

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2000

Ausgearbeitet durch

Urs Kaufmann, Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal

Im Auftrag des

Bundesamtes für Energie

Oktober 2001

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie

Auftragnehmer:

Dr. EICHER+PAULI AG, Kasernenstrasse 21, CH-4410 Liestal

Autor:

Urs Kaufmann

2001

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt der Studie ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL/EDMZ, 3003 Bern, www.admin.ch/edmoz

BBL/EDMZ Bestellnummer: 805.520.4 d

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2000

26. September 2001



Zertifiziert
nach ISO 9001

Hauptsitz Auftraggeber:

Liestal Bundesamt für Energie
Herr Felix Andrist
3003 Bern

Niederlassungen

Zürich

Bern

Luzern G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\BE-SdE-2000.doc

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Zusammenfassung | 2 |
| 1.1 | Bilanzierung gemäss GEST | 3 |
| 1.2 | Auswertungen nach Technologien | 6 |
| 1.3 | Energie 2000 und EnergieSchweiz | 9 |
| | Résumé | i |
| 2. | Einleitung und Grundlagen | 10 |
| 2.1 | Entstehung und Zielsetzungen der Statistik | 10 |
| 2.2 | Definitionen Energieumwandlung | 11 |
| 2.3 | Energiebilanz in der GEST | 13 |
| 2.4 | Bilanzierung der erneuerbaren Energien | 17 |
| 2.5 | Hinweise und Abkürzungen | 19 |
| 3. | Technologien | 20 |
| 3.1 | Übersicht | 20 |
| 3.2 | Wasserkraftwerke | 21 |
| 3.3 | Sonnenenergie | 23 |
| 3.4 | Umweltwärme | 25 |
| 3.5 | Biomasse (insb. Holz) | 28 |
| 3.6 | Windenergie | 32 |
| 3.7 | Erneuerbare Anteile aus Abfall | 33 |
| 3.8 | Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | 36 |
| 4. | Energiebilanz 2000 | 37 |
| 4.1 | Übersicht | 37 |
| 4.2 | Bilanz der erneuerbaren Energien | 38 |
| 4.3 | Endverbrauch nach Verbraucherguppen | 40 |
| 5. | Resultate 1990 - 2000 | 41 |
| 5.1 | Bruttoverbrauch | 41 |
| 5.2 | Endverbrauch | 42 |
| 5.3 | Erneuerbare Elektrizität | 42 |
| 5.4 | Erneuerbare Wärme | 43 |
| 5.5 | Energie 2000 | 45 |
| 6. | Ausblick | 49 |
| 7. | Anhang | 50 |

© Copyright

Dr.EICHER+PAULI AG, CH-4410 Liestal
Vervielfältigung auszugsweise oder des gesamten Inhaltes
nur unter Quellenangabe erlaubt.

Impressum

Projektnummer: 2000.1.045
Verfasser: Urs Kaufmann
Telefon: 061 921 99 91
E-Mail: urs.kaufmann@eicher-pauli.ch

Freigabe: Hanspeter Eicher
Felix Andrist, Bundesamt für Energie

Dokumentation

Stand: 26.09.2001 10:09

1. Zusammenfassung

In der schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien werden Daten zur erneuerbaren Energienutzung aus verschiedensten Quellen und Teilstatistiken zusammengetragen, ausgewertet und kommentiert. Die vorliegende Ausgabe umfasst Zahlen der Jahre 1990 bis 2000. Die erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die angewandte Gliederung sind in Bild 1.1 dargestellt.

| Gliederung Technologie | Hinweise zur Technologie | erneuerbare Bruttoenergie |
|---|--|------------------------------|
| 1. Wasserkraftwerke | | |
| 1.1 Laufwerke | Laufkraftwerke (an Flüssen) | Wasserkraft |
| 1.2 Speicherwerke | Speicherkraftwerke (mit Stauseen) | Wasserkraft |
| 1.3 Kleinwasserkraftwerke | Zur Prüfung der Fördermassnahmen im Bereich Kleinwasserkraftwerke ist eine separate Erfassung der Kleinwasserkraftwerke (<= 300 kW) anzustreben. | Wasserkraft |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | thermische Sonnenenergienutzung mit verglasten Röhren- und Flachkollektoren | Sonne |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | thermische Sonnenenergienutzung vorwiegend in Schwimmbädern | Sonne |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | Lufterwärmung mittels Dachkollektoren zur Heutrocknung in Landwirtschaftsbetrieben | Sonne |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | netzgekoppelte und Insel-Photovoltaikanlagen | Sonne |
| 3. Umweltwärmenutzung | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen | elektrisch angetriebene Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 3.3 Geothermie | direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 4. Biomassenutzung | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde | Holz |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW | Holz |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen | Holz |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl | Holz |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben) | Biogas |
| 5. Windenergieanlagen | | |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | |
| 6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen | energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehrlicht (50% Heizwertanteil) | Müll |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl usw. | ind. Abfälle |
| 6.3 Deponiegasanlagen | energetische Nutzung des Gases aus Kehrlichtdeponien | Deponiegas* |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.) | Biogas |
| 7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren) | Klärgas* |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren) | Biogas |

G:\ALLISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 1.1 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und angewandte Gliederung

1.1 Bilanzierung gemäss GEST

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) wird der gesamte Energieverbrauch mittels einer Energiebilanz hergeleitet (siehe Bild 1.2). Darin wird einerseits aufgezeigt, wie sich der Bruttoenergieverbrauch (2000: 1'132'350 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2000: 855'290 TJ) ersichtlich. Im Bereich der erneuerbaren Energien steht dabei die Umwandlung von Bruttoenergieträgern (wie Wasserkraft, Sonne, Holz, Umweltwärme usw.) in Elektrizität und Fernwärme im Vordergrund.

Die Vorgaben für die Bilanzierung der erneuerbaren Energien stammen aus der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

| Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2000 (in TJ) | Bruttoenergieträger | | | | | | | | | | | Total |
|--|---------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|---------------|------------------|
| | Holz u. Holzsk. | Kohle | Müll u. ind. Abf. | Rohöl | Erdölprod. | Gas | Wasserkraft | Kernbr. stoffe | übrige erneuerb. Energien (1) | Elektrizität | Fernwärme | |
| Inlandproduktion | 20'040 | | 43'150 | | | | 170'330 | | 12'010 | | | 245'530 |
| Import | 340 | 7'960 | | 200'840 | 315'360 | 101'880 | | 272'170 | | 143'710 | | 1'042'260 |
| Export | -340 | -10 | | | -27'600 | | | | | -169'160 | | -197'110 |
| Lagerveränderung | | -2'100 | | -170 | 43'940 | | | | | | | 41'670 |
| Bruttoverbrauch | 20'040 | 5'850 | 43'150 | 200'670 | 331'700 | 101'880 | 170'330 | 272'170 | 12'010 | -25'450 | 0 | 1'132'350 |
| Energieumwandlung: | | | | | | | | | | | | 0 |
| - Wasserkraftwerke | | | | | | | -170'330 | | | 136'260 | | -34'070 |
| - Kernkraftwerke | | | | | | | | -272'170 | | 89'820 | 910 | -181'440 |
| - konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke | | 0 | -27'410 | | -510 | -5'830 | | | | 8'510 | 13'600 | -11'640 |
| - Gaswerke | | | | | -90 | 90 | | | | | | 0 |
| - Raffinerien | | | | -200'670 | 197'450 | | | | | | | -3'220 |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2) | -70 | | | | | | | | -1'460 | 660 | 0 | -870 |
| Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste | | | | | -10'550 | -920 | | | -4'220 | -21'260 | -1'230 | -38'180 |
| Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz | | | | | -7'640 | | | | | | | -7'640 |
| Endverbrauch | 19'970 | 5'850 | 15'740 | 0 | 510'360 | 95'220 | 0 | 0 | 6'330 | 188'540 | 13'280 | 855'290 |

Kommentare:

(1) Nutzung von Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme -> neue Spalte seit GEST-Ausgabe 1998

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind -> neue Zeile seit GEST-Ausgabe 1998

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GEST-Bilanz Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 Schweizerische Energiebilanz 2000 gemäss Gesamtenergiestatistik (Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2000 dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Hauptresultat der Statistik der erneuerbaren Energien, welches auch als Grundlage für die Gesamtenergiebilanz gemäss Bild 1.2 verwendet wird. Im Jahre 2000 betrug der erneuerbare Endverbrauch 136'550 TJ.

Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2000 folglich 16.0 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2000

23.08.2001

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

| [TJ] | übrige erneuerbare Energien | | | | | | | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|---|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------|---------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| | Wasser- kraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umwelt- wärme | | | |
| Inlandproduktion | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | 0 | 0 | 221'747 |
| Import | | 340 | | | | | | 2'809 | | 3'149 |
| Export | | -340 | | | | | | -24'007 | | -24'347 |
| Lagerveränderung | | | | | | | | | | |
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | -21'198 | 0 | 200'549 |
| Energieumwandlung: (2) | | | | | | | | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | 63'238 | | -15'809 |
| 1.1 Laufwerke | -79'047 | | | | | | | 73'026 | | -18'257 |
| 1.2 Speicherwerke | -91'283 | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | | | | | -353 | | | 39 | | -315 |
| 4. Biomassenutzung | | | | | | | | | | |
| 4.3 Automatische Feuerungen mit Holz | | -16 | | | | | | 12 | | -4 |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | -52 | | | | | | 38 | | -14 |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | -30 | | | | 12 | | -18 |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | | | 11 | | -16 |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | | | -15'000 | | | | | 2'283 | 3'665 | -9'052 |
| 6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle | | | -162 | | | | | 129 | | -34 |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | -508 | | | | 159 | 50 | -298 |
| 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | | | | -62 | | | | 24 | | -38 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | -468 | | | | 353 | | -115 |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | | | | -10 | | | | 7 | | -3 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | | | | | | | |
| Sonnenkollektoren | | | | | | | | | | -3'622 |
| Umweltwärmenutzung | | | | | | | | -601 | | -601 |
| erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | | | | | | | | -15'488 | -315 | -15'803 |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 | 136'550 |

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

139'330 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

| | Wasser- kraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | übrige erneuerbare Energien (3) (Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.) | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|--|---------------|--------------------|----------------------------|---|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 ⁽⁵⁾ | 12'004 | -21'198 ⁽⁵⁾ | | 200'549 ⁽⁵⁾ |
| Energieumwandlung: (4) | | | | | | | |
| - Wasserkraftwerke | -170'330 | | | | 136'264 | | -34'066 ⁽⁵⁾ |
| - konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke | | | -15'162 ⁽⁵⁾ | | 2'412 ⁽⁵⁾ | 3'665 ⁽⁵⁾ | -9'085 ⁽⁵⁾ |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion | | -68 | | -1'459 | 655 | 50 | -821 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | | -15'488 ⁽⁵⁾ | -315 ⁽⁵⁾ | -20'026 ⁽⁵⁾ |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385⁽⁵⁾ | 6'322 | 102'644⁽⁵⁾ | 3'400⁽⁵⁾ | 136'550⁽⁵⁾ |

Kommentare:

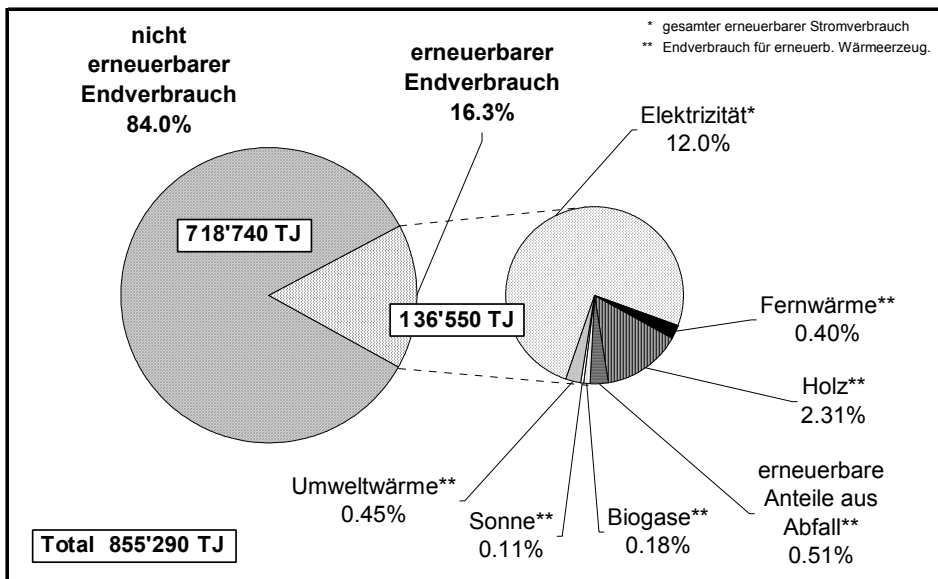
- (1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- (2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- (3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- (4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
- (5) *Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!*
Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

G:\ALL\SD\E\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE1 Ber10

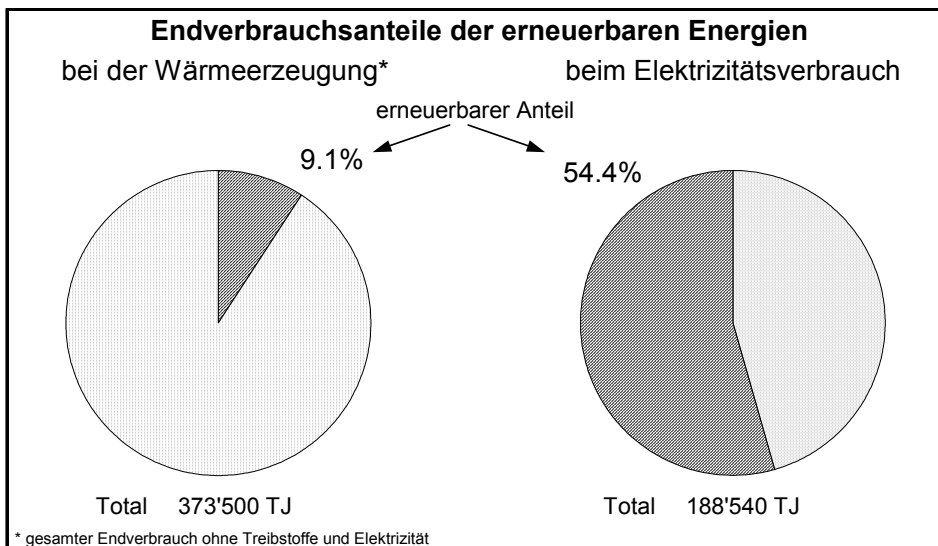
Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2000 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik
 (Hinweis: Einige Zahlen unterscheiden sich wegen nachträglichen Korrekturen von den entsprechenden Werten in Bild 1.2)



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber2

Bild 1.4 Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2000 mit den erneuerbaren Anteilen (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung rund 9.1 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammen gut 54 % aus erneuerbaren Quellen.



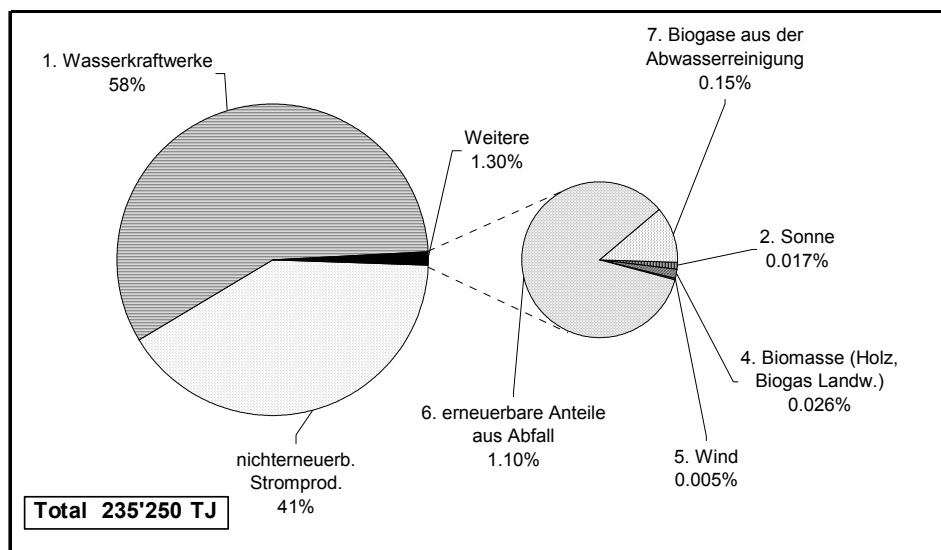
G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber4

Bild 1.5 Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2000

1.2 Auswertungen nach Technologien

Die gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2000 235'250 TJ (entspricht 65'348 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 139'330 TJ (59 %) erneuerbaren Ursprungs. Dabei stammt, wie Bild 1.6 zeigt, der überwiegende Anteil aus der Wasserkraftnutzung. Der Beitrag der Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas-, Wind- und Abfallnutzung beträgt 3'067 TJ oder rund 1.3 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

Die verschiedenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien weisen ganz unterschiedliche Bedeutungen und Entwicklungen seit 1990 auf.



G:\ALL\SdE\ISCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber1

Bild 1.6 Gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion 2000
(Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

Die Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion verläuft seit 1990 bei den verschiedenen Technologiebereichen ganz unterschiedlich (siehe Bild 1.7). Bei den dominierenden Wasserkraftwerken ist der Einfluss der hydrologischen Verhältnisse deutlich erkennbar. Tendenziell ist aber eine Zunahme seit anfangs der neunziger Jahre sichtbar.

Bei den anderen Technologien zur erneuerbaren Elektrizitätsproduktion ist ein deutlicher Anstieg im letzten Jahrzehnt sichtbar. Bei der solaren Stromproduktion (Photovoltaik) wurde erst Ende der achtziger Jahre und bei der Windenergie wurde sogar erst Mitte der neunziger Jahre die Schwelle der Jahresproduktion von 1 Mio Kilowattstunden überschritten.

Abgesehen von der Wasserkraft hat die Elektrizitätsproduktion aus den erneuerbaren Abfallbestandteilen seit 1990 die absolut stärkste Zunahme erfahren.

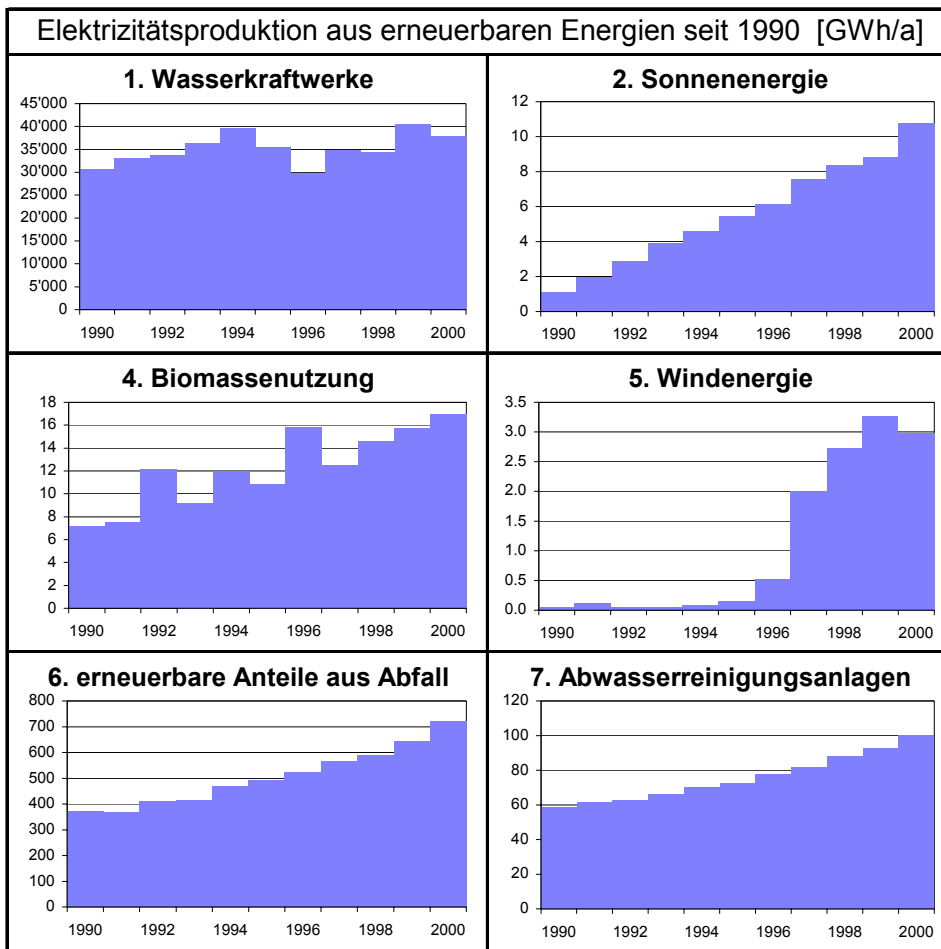
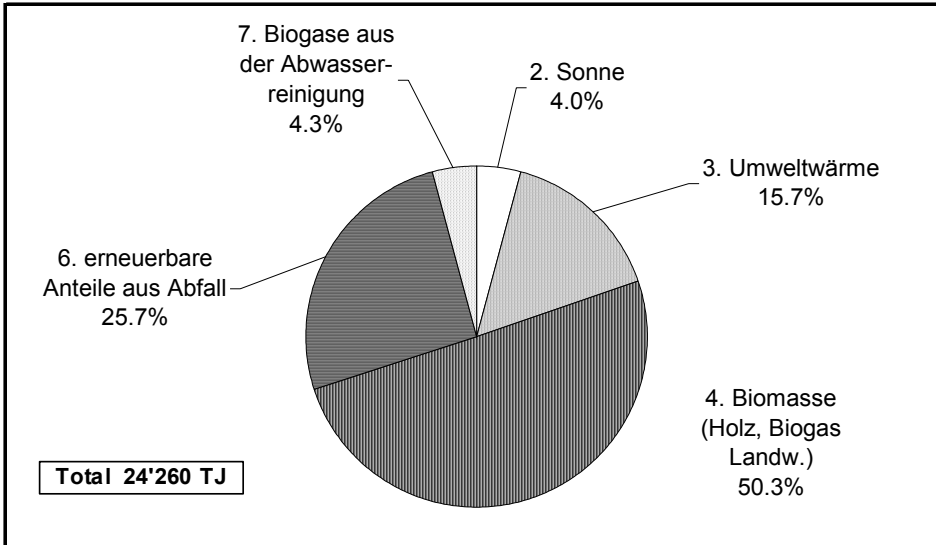


Bild 1.7 Entwicklung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

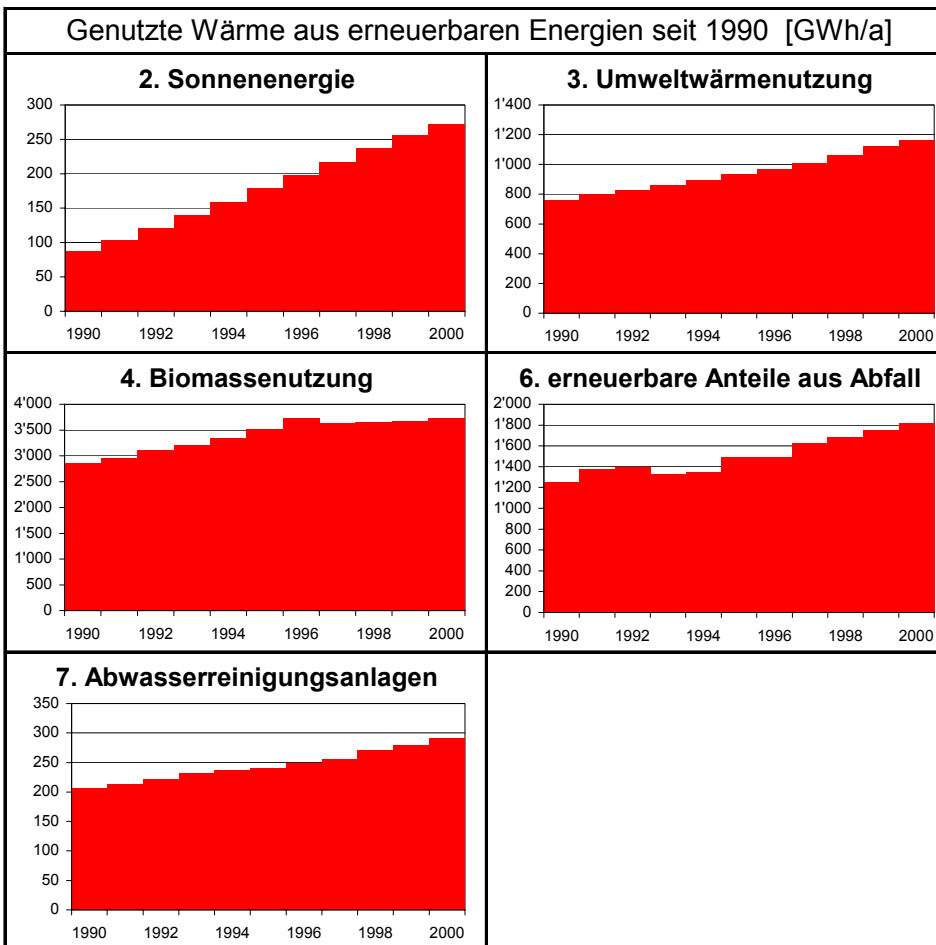
Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.8 dargestellt. Mehr als 50 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt rund einen Viertel. Gut 15 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (d.h. der Luft, den Gewässern oder dem Boden) entzogen.

Die Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 ist in allen Bereichen deutlich angestiegen (Bild 1.9). Bei der solaren Wärmerzeugung konnte in den neunziger Jahren aber die stärkste (relative) Zunahme registriert werden. In absoluten Zahlen hat aber die Biomassenutzung, d.h. vor allem die Holzenergie, seit 1990 den grössten Zuwachs bei der erneuerbaren Wärmenutzung erlebt.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber3

Bild 1.8 Genutzte erneuerbare Wärme 2000 ("Nutzenergie" am Speicher-
austritt in der Heizzentrale; Gliederung nach Technologien gemäss
Bild 1.1)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Fich2

Bild 1.9 Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 in den
verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

1.3 Energie 2000 und EnergieSchweiz

Ein Ziel der Statistik der erneuerbaren Energien ist die Erfolgskontrolle laufender Energieprogramme. In den vergangenen Jahren war es das Aktionsprogramm Energie 2000, welches nun abgeschlossen ist. Die gesetzten Ziele im Bereich erneuerbarer Energien wurden um 58 % übertroffen (Elektrizität) oder 27 % unterschritten (Wärme). Bild 1.10 zeigt den effektiven Verlauf der erneuerbaren Energienutzung seit 1990 im Vergleich mit den Zielsetzungen von Energie 2000.

Seit anfangs der neunziger Jahre bestehen quantitative Ziele im Bereich der erneuerbaren Energienutzung.

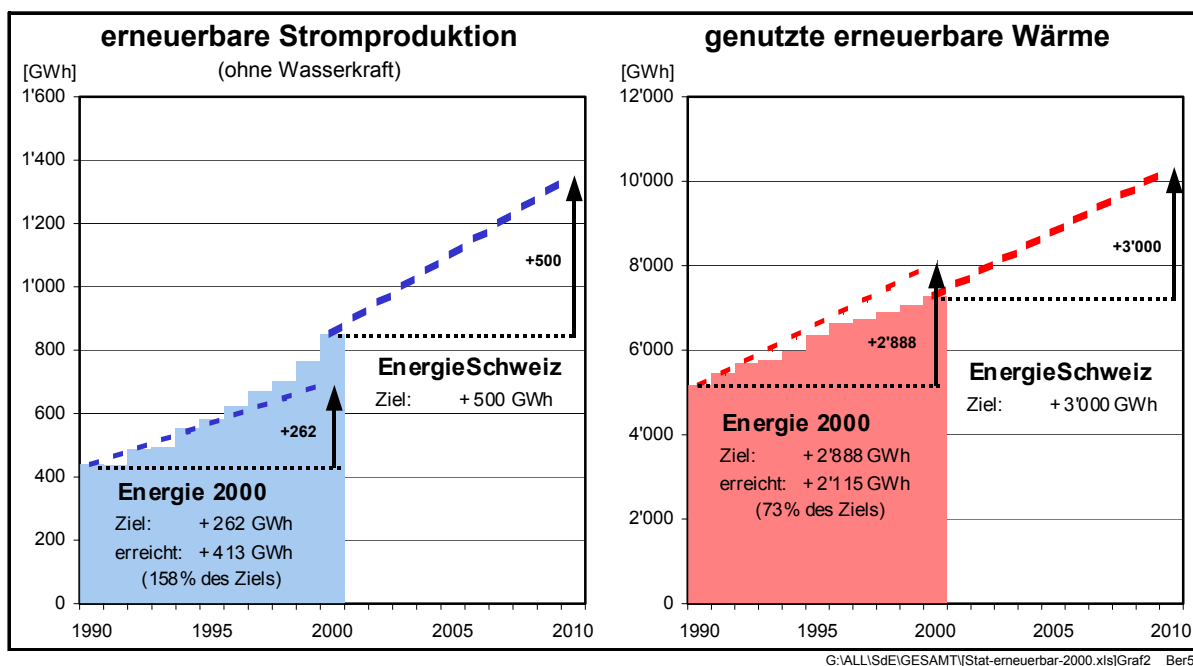


Bild 1.10 Zielsetzungen von Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energienutzung und Vergleich mit der effektiven Entwicklung seit 1990

Im Jahre 2001 wurde vom Bundesrat das Programm EnergieSchweiz gestartet. Es fördert die erneuerbaren Energien und den sparsamen Energieverbrauch. EnergieSchweiz ist das Nachfolgeprogramm von Energie 2000 und wird ebenfalls zehn Jahre - bis 2010 - dauern. Im Bereich der erneuerbaren Energie lautet die Zielsetzung: Der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) soll weiter steigen und zwar um 500 Gigawattstunden (GWh) oder 1 Prozentpunkt an der Stromerzeugung und um 3'000 GWh oder 3 Prozentpunkte an der Wärmeerzeugung.

Die angestrebte Entwicklung der erneuerbaren Energiennutzung bis ins Jahr 2010 ist ebenfalls im Bild 1.10 dargestellt.

Résumé

La statistique suisse des énergies renouvelables analyse et commente des données puisées à différentes sources ou tirées de statistiques partielles. Les données statistiques de la présente édition couvrent la période 1990-2000. Le tableau 1.1 répertorie les technologies permettant d'exploiter les énergies renouvelables ainsi que leurs applications.

| Application Technologie | Indications sur la technologie | Type d'énergie renouvelable |
|--|---|--------------------------------|
| 1. Centrales hydrauliques | | |
| 1.1 Fil de l'eau | Centrale au fil de l'eau (sur les cours d'eau) | Energie hydraulique |
| 1.2 Accumulation | Centrale à accumulation (avec lacs de retenue) | Energie hydraulique |
| 1.3 Petits aménagements hydroélectriques | Afin d'évaluer les mesures d'encouragement dans le domaine des petits aménagements hydroélectriques, il serait souhaitable de recenser séparément ces installations (<= 300 kW) | Energie hydraulique |
| 2. Utilisation de l'énergie solaire | | |
| 2.1 Capteurs plats, capteurs tubulaires | Utilisation thermique de l'énergie solaire au moyen de capteurs plats ou de capteurs tubulaires en verre | Soleil |
| 2.2 Capteurs sans verre | Utilisation thermique de l'énergie solaire, principalement pour les piscines | Soleil |
| 2.3 Capteurs pour séchoirs à foin | Production d'air chaud au moyen de capteurs placés sur les toits | Soleil |
| 2.4 Installations photovoltaïques | Installations photovoltaïques en îlot et en réseau | Soleil |
| 3. Utilisation de la chaleur ambiante | | |
| 3.1 Pompes à chaleur électriques | Pompes à chaleur fonctionnant à l'électricité | Chal. ambiante |
| 3.2 Pompes à chaleur au gaz ou au diesel | Pompes à chaleur fonctionnant au gaz ou au diesel | Chal. ambiante |
| 3.3 Géothermie | Exploitation directe de la géothermie sans pompes à chaleur | Chal. ambiante |
| 4. Utilisation de la biomasse | | |
| 4.1 Chauffage d'un local au bois | Cheminées (ouvertes, fermées, poêles), potagers, fourneaux à catelles, poêles à pellet, poêles de salon | Bois |
| 4.2 Chauffage d'un bâtiment au bois | Chauffage central au bois, chaudière à bois, chaudière multicom bustible, chauffages automatiques < 70 kW, chauffages à pellet < 70 kW | Bois |
| 4.3 Chauffages automatiques au bois | Chauffages automatiques de plus de 70 kW, centrales à CCF | Bois |
| 4.4 Chauffages en partie au bois | Chauffages automatiques utilisant l'énergie de vieux bois, de résidus de bois, d'écorce, de sciure | Bois |
| 4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture | Utilisation du biogaz principalement dans les exploitations agricoles (en grande partie à base de fumier et de purin) | Biogaz |
| 5. Eoliennes | | |
| 6. Valorisation de la part renouvelable des déchets | | |
| 6.1 Usine d'incinération des ordures | Utilisation énergétique de la part renouvelable des ordures incinérées (50 % du pouvoir calorifique) | Ordures |
| 6.2 Chaudières à déchets renouvel. | Chauffages par utilisation de l'énergie du vieux papier, du carton, des résidus de papier, de déchets de cellulose, de graisses, de farines animales, etc. | Déchets ind. |
| 6.3 Installations à gaz de décharge | Utilisation énergétique de gaz provenant d'une décharge | Gaz de décharge* |
| 6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie | Production de biogaz à partir de déchets industriels et communaux (déchets végétaux, déchets d'abattoirs) | Biogaz |
| 7. Utilisation des rejets énergétiques des STEPs | | |
| 7.1 Installations à gaz des STEPs | STEPs communales (procédé d'épuration aérobie) | Gas d'épuration* |
| 7.2 Install. à biogaz dans l'industrie | Installations à biogaz utilisant les eaux usées industrielles (procédé d'épuration anaérobie) | Biogaz |

G:\ALLISdEIGESAMT[Stat-erneuerbar-2000.xls]Techn Bertf

* dont on peut prouver qu'il s'agit de biogaz

Tableau 1.1 Technologies permettant l'exploitation des énergies renouvelables et leurs applications.

1.1 Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie

La Statistique globale suisse de l'énergie établit la consommation globale d'énergie au moyen d'un bilan énergétique (voir tableau 1.2). Celui-ci indique d'une part la consommation brute d'énergie (en 2000: 1'132'350 TJ) qui comprend la production indigène, les importations, les exportations et les variations de stocks des agents énergétiques.

Les données utilisées pour le bilan des énergies renouvelables proviennent de la Statistique globale suisse de l'énergie

Le bilan énergétique met d'autre part en évidence la transformation de la consommation brute en consommation finale d'énergie (en 2000: 855'290 TJ). En ce qui concerne les énergies renouvelables, la transformation d'agents énergétiques bruts (forces hydraulique, soleil, bois, chaleur ambiante, etc.) en électricité et en chauffage à distance figure au premier plan.

| Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2000 (en TJ) | Agents énergétiques bruts | | | | | | | | | | Total | |
|---|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| | Bois et charbon de bois | Charbon | Ord. mén. et déchets ind. | Pétrole brut | Produits pétroliers | Gaz | Energie hydraulique | Combustibles nucléaires | Autres énergies renouvelables (1) | Electricité | | Chaleur à distance |
| Production indigène | 20'040 | | 43'150 | | | | 170'330 | | 12'010 | | | 245'530 |
| Importation | 340 | 7'960 | | 200'840 | 315'360 | 101'880 | | 272'170 | | 143'710 | | 1'042'260 |
| Exportation | -340 | -10 | | | -27'600 | | | | | -169'160 | | -197'110 |
| Variation de stocks | | -2'100 | | -170 | 43'940 | | | | | | | 41'670 |
| Consommation brute | 20'040 | 5'850 | 43'150 | 200'670 | 331'700 | 101'880 | 170'330 | 272'170 | 12'010 | -25'450 | 0 | 1'132'350 |
| Transformation d'énergie: | | | | | | | | | | | | 0 |
| - Centrales hydrauliques | | | | | | | -170'330 | | | 136'260 | | -34'070 |
| - Centrales nucléaires | | | | | | | | -272'170 | | 89'820 | 910 | -181'440 |
| - Centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force | | 0 | -27'410 | | -510 | -5'830 | | | | 8'510 | 13'600 | -11'640 |
| - Usines à gaz | | | | | -90 | 90 | | | | | | 0 |
| - Raffineries | | | | -200'670 | 197'450 | | | | | | | -3'220 |
| - Div. productions d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergies renouvelables (2) | -70 | | | | | | | | -1'460 | 660 | 0 | -870 |
| Consommation propre du secteur énérg. pertes de transport et de distribution | | | | | -10'550 | -920 | | | -4'220 | -21'260 | -1'230 | -38'180 |
| Consommation non-énergétique, écarts statistiques | | | | | -7'640 | | | | | | | -7'640 |
| Consommation finale | 19'970 | 5'850 | 15'740 | 0 | 510'360 | 95'220 | 0 | 0 | 6'330 | 188'540 | 13'280 | 855'290 |

Notes:

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GEST-Bilanz Ber26f

(1) Utilisation du biogaz, du vent, du soleil et de la chaleur ambiante -> nouvelle colonne depuis la Statistique globale 1998

(2) Production d'électricité et de chaleur à distance à partir de biogaz, de soleil et de vent -> nouveau champ depuis la Statistique globale 1998

Energies renouvelables exclusivement

Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2000 selon la Statistique globale suisse de l'énergie (les champs relatifs aux énergies renouvelables sont mis en évidence)

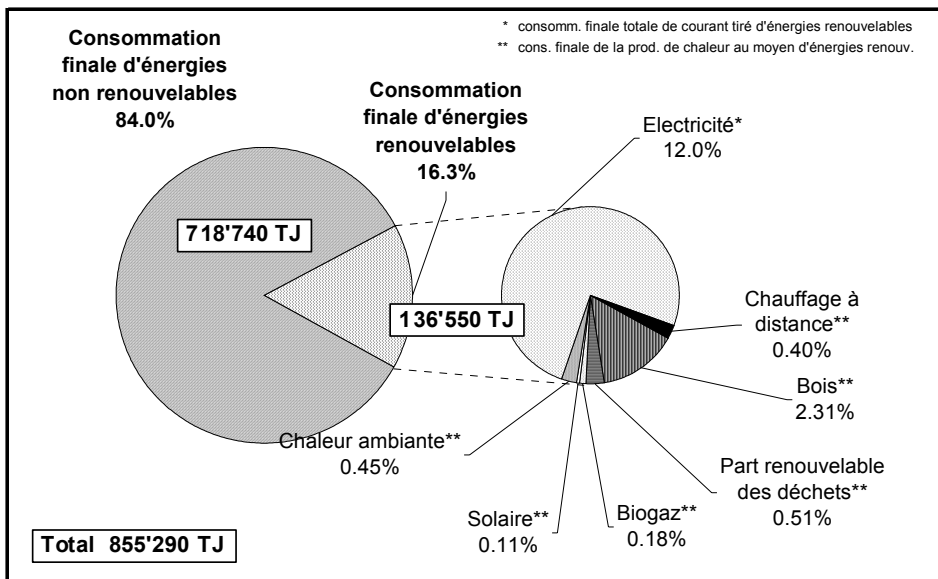
Le tableau 1.3 présente le bilan des agents énergétiques renouvelables pour l'année 2000.

Il s'agit d'un résultat majeur de la statistique des énergies renouvelables, qui sert également de base au bilan énergétique global décrit dans le tableau 1.2. En 2000, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est élevée à 136'550 TJ.

La part de l'ensemble des énergies renouvelables à la consommation finale d'énergie en Suisse a ainsi atteint 16 % en l'an 2000. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

| Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour l'an 2000 | | | | | | | | | | 26.09.2001 |
|--|---------------------|-----------------------|-----------------------------|---|--------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|
| A. Transformation de l'énergie brute en énergie finale ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | |
| [TJ] | Energie hydraulique | Bois/char-bon de bois | Ord. mén. et déchets ind. | Autres énergies renouvelables | | | | Electricité renouvelable | Chaleur à dist. renouvel. | Total |
| | | | | Biogaz | Soleil | Energie éolienne | Chaleur ambiante | | | |
| Production indigène | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | 0 | 0 | 221'747 |
| Importation | | 340 | | | | | | 2'809 | | 3'149 |
| Exportation | | -340 | | | | | | -24'007 | | -24'347 |
| Variation de stocks | | | | | | | | | | |
| Consommation brute | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | -21'198 | 0 | 200'549 |
| Transformation d'énergie ⁽²⁾ | | | | | | | | | | |
| 1. Centrales hydrauliques | | | | | | | | | | |
| 1.1 Fil de l'eau | -79'047 | | | | | | | 63'238 | | -15'809 |
| 1.2 Accumulation | -91'283 | | | | | | | 73'026 | | -18'257 |
| 2. Utilisation de l'énergie solaire | | | | | | | | | | |
| 2.4 Installations photovoltaïques | | | | | -353 | | | 39 | | -315 |
| 4. Utilisation de la biomasse | | | | | | | | | | |
| 4.3 Chauffages automatiques au bois | | -16 | | | | | | 12 | | -4 |
| 4.4 Chauffages en partie aus bois | | -52 | | | | | | 38 | | -14 |
| 4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture | | | | -30 | | | | 12 | | -18 |
| 5. Eoliennes | | | | | | -27 | | 11 | | -16 |
| 6. Valorisation de la part renouvel. des déchets | | | | | | | | | | |
| 6.1 Usines d'incinération des ordures | | | -15'000 | | | | | 2'283 | 3'665 | -9'052 |
| 6.2 Chaudières à déchets renouvelables | | | -162 | | | | | 129 | | -34 |
| 6.3 Installations à gaz de décharge | | | | -508 | | | | 159 | 50 | -298 |
| 6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie | | | | -62 | | | | 24 | | -38 |
| 7. Utilisation des rejets énergétiques des STEPs | | | | | | | | | | |
| 7.1 Installations à gaz des STEPs | | | | -468 | | | | 353 | | -115 |
| 7.2 Installations à biogaz dans l'industrie | | | | -10 | | | | 7 | | -3 |
| Consommation propre et pertes de distribution | | | | | | | | | | |
| Capteurs solaires | | | | | | -3'622 | | | | -3'622 |
| Utilisation de la chaleur ambiante | | | | | | | -601 | | | -601 |
| Part renouvel. des pertes de distribution | | | | | | | | -15'488 | -315 | -15'803 |
| Consommation finale | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 | 136'550 |
| Total de la prod. d'électricité tirée d'énergies renouvelables: | | | | | | | | | | |
| 139'330 TJ | | | | | | | | | | |
| B. Agrégation des données du tableau ci-dessus en vue de leur report dans le bilan énergétique | | | | | | | | | | |
| | Energie hydraulique | Bois/char-bon de bois | Ord. mén. et déchets ind. | Autres énergies renouvelables ⁽³⁾ (Biogaz, soleil, éol., chal. ambiante.) | | | Electricité renouvelable | Chal. à dist. renouvelable | Total | |
| Consommation brute | 170'330 | 19'867 | 19'547 ⁽⁵⁾ | 12'004 | | | -21'198 ⁽⁵⁾ | | 200'549 ⁽⁵⁾ | |
| Transformation d'énergie ⁽⁴⁾ | | | | | | | | | | |
| - Centrales hydrauliques | -170'330 | | | | | | 136'264 | | -34'066 ⁽⁵⁾ | |
| - Centr. thermiques. class., chauffage à distance, centrale chaleur-force | | | -15'162 ⁽⁵⁾ | | | | 2'412 ⁽⁵⁾ | 3'665 ⁽⁵⁾ | -9'085 ⁽⁵⁾ | |
| - Div. prod. d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergie renouvelable | | -68 | | -1'459 | | | 655 | 50 | -821 | |
| Consommation propre et pertes de distribution | | | | | | | | | | |
| | | | | -4'223 | | | -15'488 ⁽⁵⁾ | -315 ⁽⁵⁾ | -20'026 ⁽⁵⁾ | |
| Consommation finale | 0 | 19'799 | 4'385 ⁽⁵⁾ | 6'322 | | | 102'644 ⁽⁵⁾ | 3'400 ⁽⁵⁾ | 136'550 ⁽⁵⁾ | |
| Notes: | | | | | | | | | | |
| (1) Les explications détaillées de ces chiffres sont disponibles dans le bilan détaillé (annexe C.2) et ses notes (annexe C.3). | | | | | | | | | | |
| (2) Transformation de l'énergie brute en électricité, chaleur à dist. et énergie finale (ventilation par technologie conformément à la statistique des énergies renouvelables). | | | | | | | | | | |
| (3) Dans le bilan des énergies, les énergies solaire et éolienne, le biogaz et la chaleur ambiante figurent sous la rubrique "Autres énergies renouvelables". | | | | | | | | | | |
| (4) La classification complète des technologies de transformation de la vue d'ensemble des énergies renouvelables, se décline comme suit dans le bilan énergétique: Centrales hydrauliques: 1.1 et 1.2; centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force: 6.1 et 6.2; diverses productions d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergies renouvelables: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 et 7.2 | | | | | | | | | | |
| (5) Les valeurs en italique représentent les valeurs globales du bilan énergétique qui comprennent également les parts non renouvelables! En raison de ces parts "cachées" il n'est pas possible d'avoir un aperçu global de l'utilisation d'énergies renouvel. à partir du bilan énergétique. Seul le bilan énergétique des énergies renouvelables ci-dessus permet calculer le total des énergies renouvelables. | | | | | | | | | | |
| Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann | | | | | | | | Bundesamt für Energie, Bern | | |
| <small>G:\ALL\SD\E\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE1 Ber10f</small> | | | | | | | | | | |

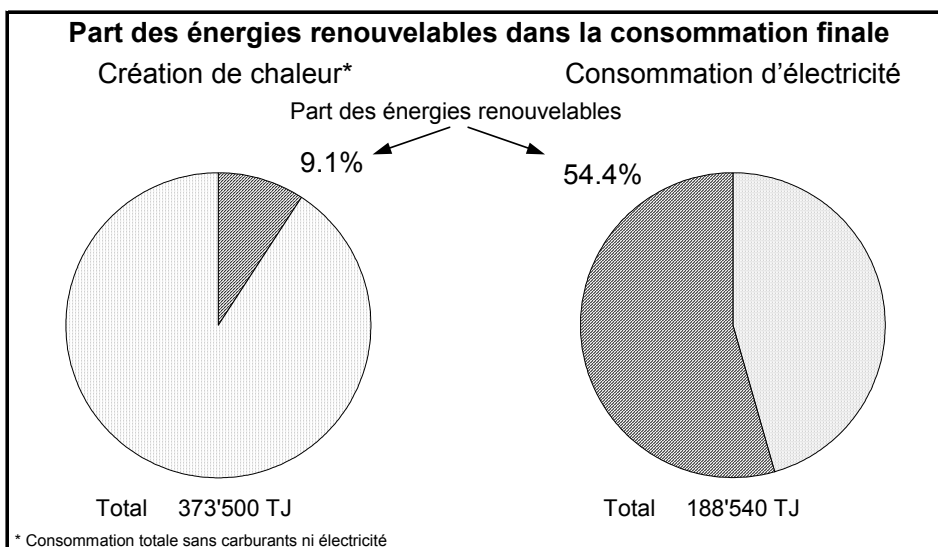
Tableau 1.3 Bilan des énergies renouvelables pour l'an 2000 avec agrégation des données en vue de leur report dans le bilan énergétique de la statistique globale. (Remarque: certains chiffres ont subi des variations en raison de corrections a posteriori des valeurs correspondantes dans le tableau 1.2)



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber2f

Tableau 1.4 Consommation finale d'énergie en Suisse pour l'an 2000, y compris la part des énergies renouvelables (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la création de chaleur s'élève à 9,1 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 54 %.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2000 Ber4f

Tableau 1.5 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour l'an 2000

1.2 Analyses par technologies

La production totale d'électricité en Suisse s'est élevée à 235'250 TJ en l'an 2000 (soit 65'348 GWh). Quelque 139'330 TJ (59 % de la production indigène) sont imputables aux énergies renouvelables. Comme le montre le graphique 1.6, l'énergie hydraulique se taille la part du lion dans la production de courant. Les autres énergies renouvelables réunies – solaire, biomasse, biogaz, énergie éolienne, valorisation des déchets – ont fourni de l'électricité à hauteur de 3'067 TJ, soit à peine 1,3 % de la production totale d'électricité.

Le rôle des diverses techniques d'utilisation des énergies renouvelables et leur évolution depuis 1990 sont passablement fluctuants.

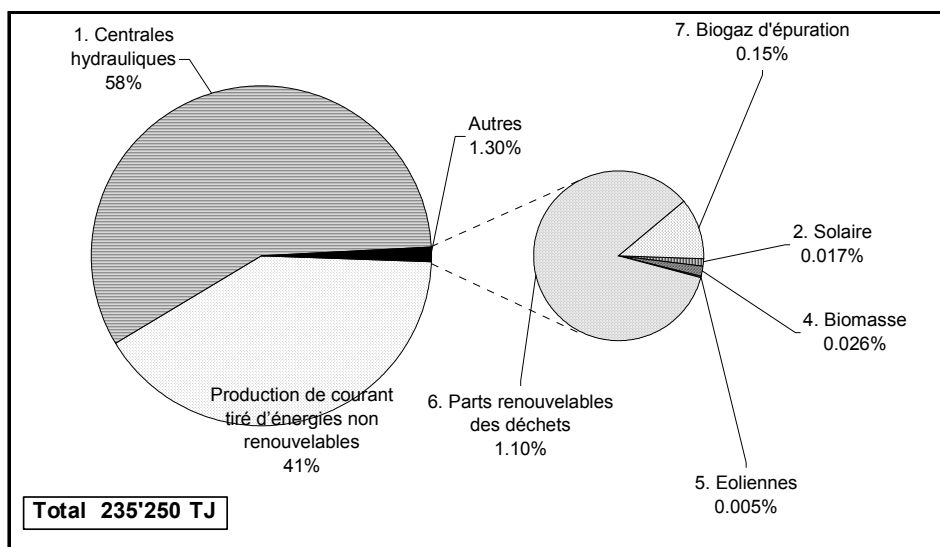
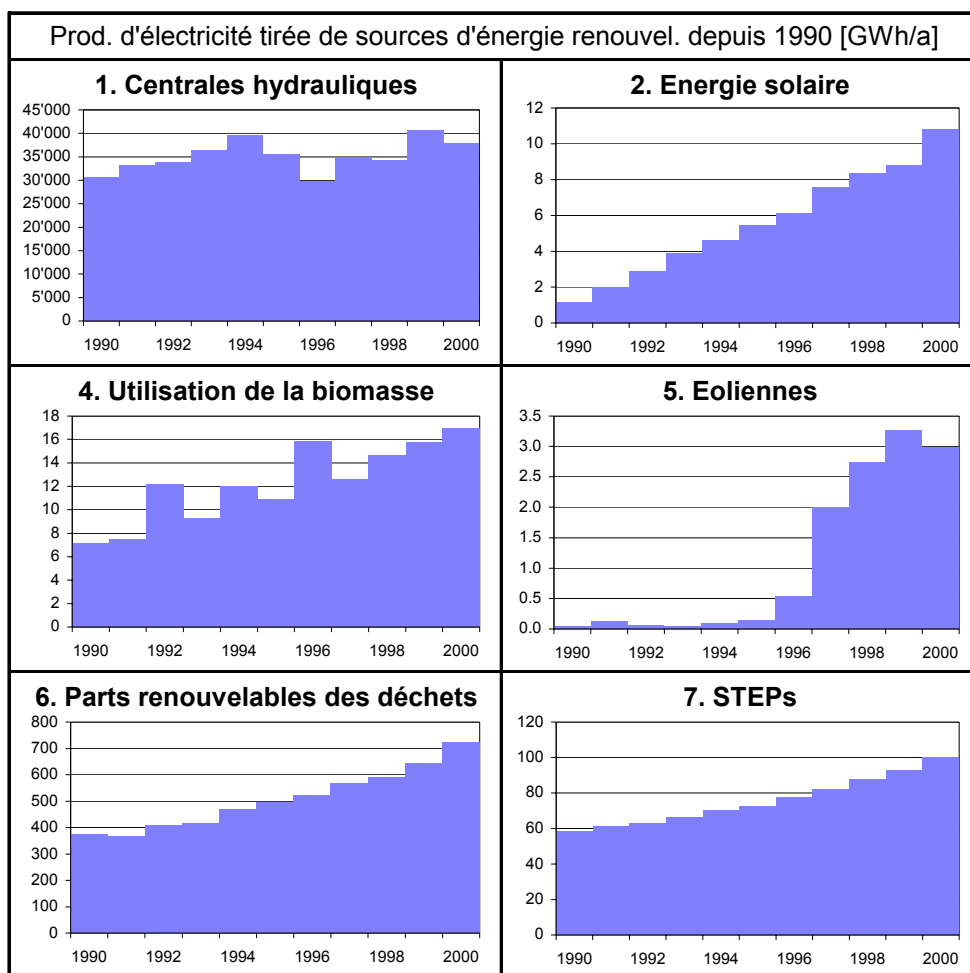


Tableau 1.6 Production totale d'électricité en suisse pour l'an 2000
(Ventilation par technologies selon le tableau 1.1)

La production de courant tiré d'énergies renouvelables connaît des évolutions passablement fluctuantes selon les technologies prises en considération (voir graphique 1.7). En ce qui concerne les centrales hydrauliques par exemple, on remarque clairement une dépendance aux conditions hydrologiques. On constate toutefois une hausse tendancielle depuis le début des années 90.

Sur les dix dernières années, on constate aussi une nette augmentation de la quantité d'électricité produite par les autres technologies qui exploitent les énergies renouvelables. La production annuelle de courant solaire (photovoltaïque) a franchi le million de kWh à la fin des années 80, tandis que l'énergie éolienne, a dépassé ce seuil de production au milieu des années 90.

Si l'on excepte celle d'origine hydroélectrique, c'est la production d'électricité à partir de déchets qui a connu la plus forte progression en termes absolus depuis 1990.

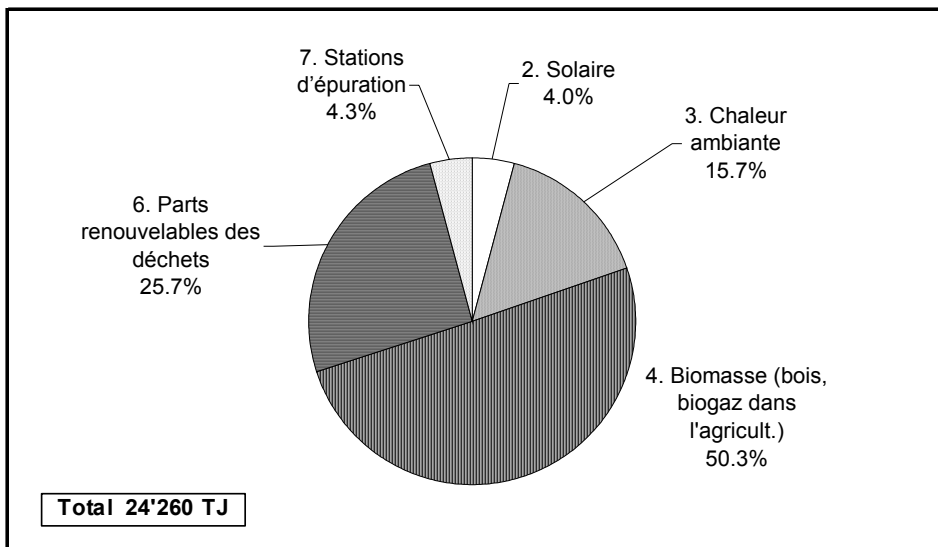


G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Fich2 Ber50f

Tableau 1.7 Evolution de la production d'électricité tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies (selon tableau 1.1)

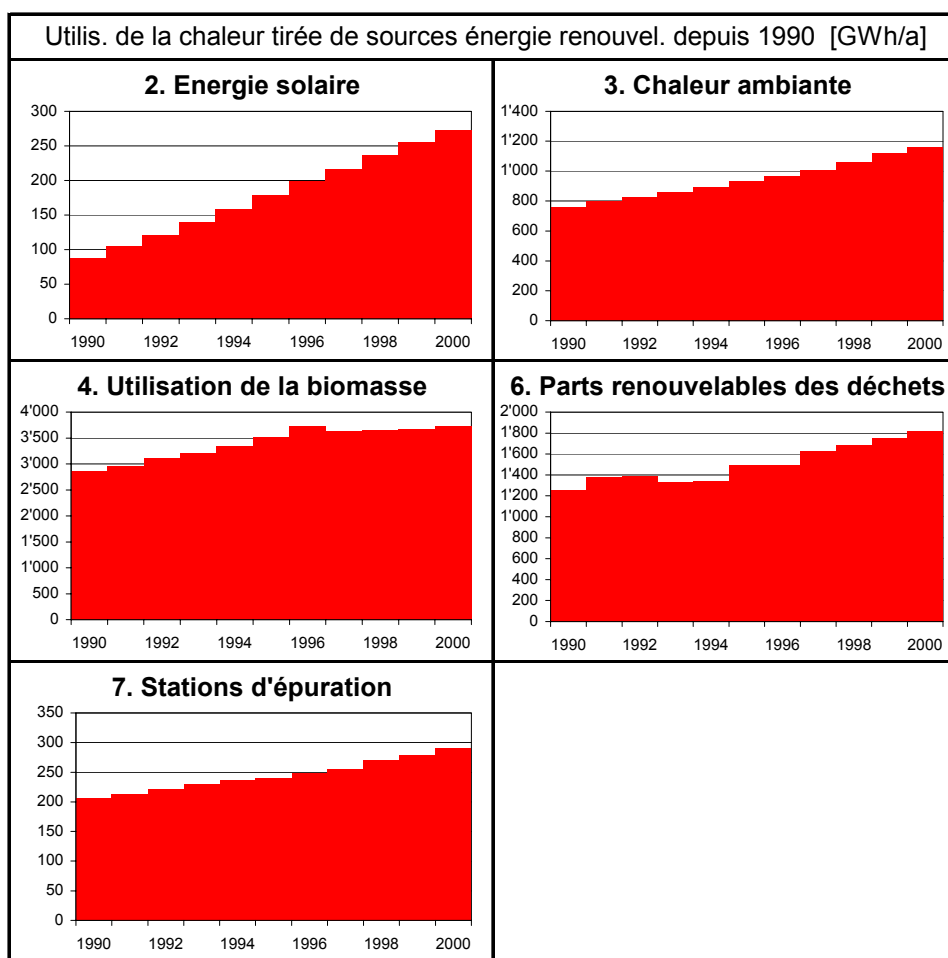
Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. Plus de la moitié de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis qu'un quart est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et environ 15 % des pompes à chaleur (énergie tirée de l'environnement: air, eaux ou sols).

Depuis 1990, la production de chaleur issue de sources d'énergie renouvelables connaît une nette croissance, et ce dans tous les domaines (graphique 1.9). La chaleur solaire, notamment, a enregistré la plus forte progression en termes relatifs au cours des années 90. En chiffres absolus et pour la même période, la palme revient à la biomasse – c'est-à-dire avant tout à l'énergie du bois.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB[Grafiken-Excel2000.xls]Kuchendiagramme 2000 Ber3f

Tableau 1.8 Utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables pour l'an 2000 ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; ventilation par technologies selon tableau 1.1)



G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2000.xls]Fich2 Ber51f

Tableau 1.9 Evolution de la production de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies. (Selon tableau 1.1)

1.3 Energie 2000 et SuisseEnergie

L'analyse des résultats des programmes énergétiques en cours constitue un objectif de la Statistique des énergies renouvelables. Les années précédentes, l'analyse avait porté sur le catalogue de mesures du programme Energie 2000, lequel est arrivé à son terme. Les buts fixés dans le domaine des énergies renouvelables ont été dépassés de 58 % dans le cas de l'électricité. En revanche, dans le cas de la chaleur, ils n'ont été atteints qu'au trois quarts environ. Le graphique 1.10 compare l'évolution effective de l'utilisation des énergies renouvelables depuis 1990 avec les objectifs fixés par le programme Energie 2000.

Depuis le début des années 90, des objectifs quantitatifs ont été fixés dans le domaine des sources d'énergie renouvelables.

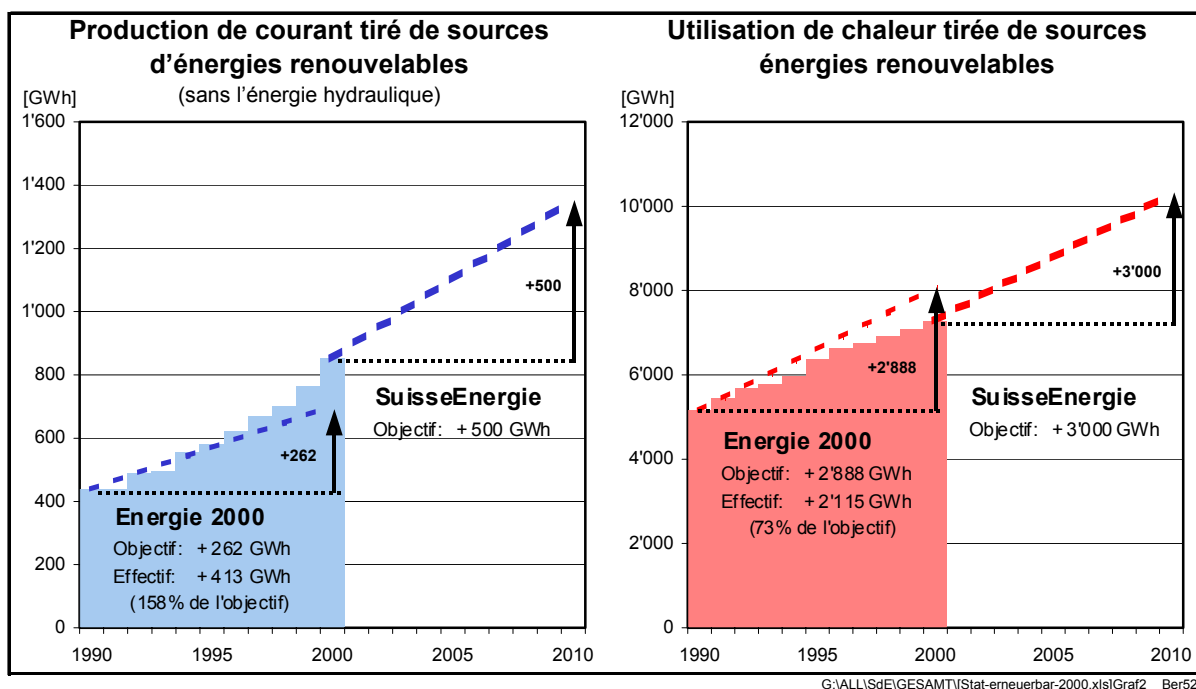


Tableau 1.10 Objectifs des programmes Energie 2000 et EnergieSuisse dans l'utilisation des sources d'énergie renouvelables, comparaison avec l'évolution effective depuis 1990.

En 2001, le Conseil fédéral a lancé son programme SuisseEnergie qui encourage le recours aux énergies renouvelables et les économies d'énergie. SuisseEnergie s'inscrit dans la continuité du programme Energie 2000 et durera également dix ans – jusqu'en 2010. SuisseEnergie a fixé les objectifs suivants en matière d'énergies renouvelables: la proportion des énergies renouvelables dans la production de chaleur et d'électricité (sans la force hydraulique) doit encore augmenter. Concrètement, elles doivent croître de 500 GWh (1 % de la production totale d'électricité) et de 3'000 GWh (3 % de la production de chaleur) en dix ans.

L'évolution souhaitée de l'utilisation des énergies renouvelables jusqu'en 2010 figure également dans le graphique 1.10

2. Einleitung und Grundlagen

2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik

Im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 wurden anfangs der neunziger Jahre Ziele bei der erneuerbaren Strom- und Wärmeproduktion festgelegt, welche bis im Jahr 2000 erreicht werden sollten. Um die effektiv erreichte Zunahme quantifizieren zu können, wurde in den vergangenen Jahren eine Statistik der erneuerbaren Energien erstellt. Die Erhebungsmethodik bei den verschiedenen Technologien wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Organisationen und Firmen schrittweise verbessert. Als eines der letzten Projekte wurde Mitte 1999 eine neue Elektrowärmepumpen-Statistik abgeschlossen.

Bis zur Ausgabe 1997 waren in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) im Wesentlichen erst die Wasserkraft, die Holzenergie, die erneuerbaren Anteile aus Abfall sowie die Photovoltaik enthalten. Nicht oder nur teilweise ausgewiesen wurden im Endverbrauch die thermische Sonnenenergie-, die Biogas-, die Wind- und die Umweltwärmenutzung. Ende 1998 hat die Dr.EICHER+PAULI AG zusammen mit dem Bundesamt für Energie (BFE) die Methodik und Darstellungsweise zur Integration aller erneuerbaren Energien in die GEST ausgearbeitet. Anfangs März 1999 wurden diese Vorschläge verschiedenen Fachleuten zur Stellungnahme unterbreitet. In der Ausgabe 1998 der GEST wurde diese Methodik erstmals umgesetzt und sämtliche erneuerbare Energien ausgewiesen. Eine umfassende Dokumentation findet sich in der Ausgabe 1998 [SdE 1998].

Aus heutiger Sicht können die Hauptzielsetzungen der Statistik der erneuerbaren Energien wie folgt beschrieben werden:

- Als Grundlage für die Gesamtenergiestatistik sind pro Kalenderjahr die effektiven (d.h. klimaabhängigen) Energiemengen auszuweisen.
- Bei Förderprogrammen des Bundes (Energie 2000 und neu EnergieSchweiz) sind möglichst klimanormierte (d.h. klimaunabhängige) Jahresenergiemengen zu quantifizieren. Wichtig ist die Vergleichbarkeit der Zahlen mit bestimmten Referenzjahren (z.B. 1990).

Die genannten Hauptzielsetzungen führen dazu, dass in einigen Fällen sowohl effektive als auch klimanormierte Resultate ausgewiesen werden müssen. Auch bei nachträglichen Verbesserungen der Vorjahreszahlen wird eventuell ein differenziertes Vorgehen nötig sein.

Die vorliegende schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien fasst die Detailzahlen verschiedenster Teilstatistiken zusammen. Sie bildet die Grundlage für die Integration der erneuerbaren Energien in die schweizerische Gesamtenergiestatistik.

2.2 Definitionen Energieumwandlung

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) werden folgende Energien unterschieden:

- **Primärenergie:**
Primärenergieträger sind solche, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterzogen worden sind, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar sind oder nicht.
- **Sekundärenergie:**
Die Sekundärenergieträger erhält man durch Umwandlung von Primärenergieträgern unter Entstehung von Umwandlungsverlusten.
- **Bruttoverbrauch (resp. -energie):**
Der schweizerische Bruttoverbrauch, welcher in der GEST ausgewiesen wird, setzt sich sowohl aus Primär- als auch aus Sekundärenergien zusammen. Beispielsweise wird einerseits das in der Schweiz raffinierte Rohöl (nahezu Primärenergie) als Bruttoverbrauch gezählt. Andererseits werden die importierten Erdölprodukte (Sekundärenergieträger) ebenfalls als Bruttoverbrauch ausgewiesen. Bei der Ermittlung des jährlichen Bruttoverbrauchs müssen die inländische Gewinnung, die Saldi des Aussenhandels sowie die Lagerveränderungen berücksichtigt werden.
- **Endverbrauch (resp. -energie):**
Mit der Endenergie wird die letzte Stufe des Handels erfasst. Sie beinhaltet die vom Konsumenten für einen bestimmten Nutzen eingekaufte Energie, wie zum Beispiel Strom für Licht oder Benzin fürs Auto. Die Differenz zur Bruttoenergie sind im Wesentlichen die Umwandlungsverluste.
Bei einigen erneuerbaren Energieträgern mussten mangels messbaren Grössen sowohl die Definition des Brutto- als auch des Endverbrauchs praktikabel und nachvollziehbar festgelegt werden.
- **Nutzenergie (bis zur Ausgabe 1997 der Gesamtenergiestatistik):**
Nutzenergie ist die letztlich genutzte Energieform (Wärme, mechanische Arbeit, Chemie, Licht). Bis zur GEST-Ausgabe 1997 wurde die Nutzenergie Wärme im Prinzip am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert. Es handelte sich nicht wie bei anderen Nutzenergie-Definitionen um die an den Heizkörpern abgegebene oder an den Wasserhähnen ausfliessende Wärmeenergie. Dies bedeutet, dass die Verteilungsverluste innerhalb von Gebäuden nicht berücksichtigt wurden. Aus verschiedenen Gründen hat der Energierat als Verfasser der Kapitel Nutzenergie beschlossen, dass ab 1998 in der GEST die Nutzenergien nicht mehr quantifiziert und publiziert werden.
Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird obige Nutzenergie-Definition weiterverwendet, um vergleichbare Zahlen zu den produzierten und genutzten Wärmemengen aller Technologien der erneuerbaren Energienutzung ausweisen zu können. Der Begriff Nutzenergie wird ersetzt durch die präzisere Bezeichnung "genutzte Wärme".

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wird im Wesentlichen unterschieden zwischen Bruttoverbrauch und Endverbrauch.

Zur Vermeidung von Missverständnissen sei an dieser Stelle auch auf die Definition der Nutzenergie Wärme gemäss Empfehlung SIA 380/1 "Energie im Hochbau" hingewiesen. Gemäss dieser Empfehlung setzt sich die Nutzenergie im Wärmebereich wie folgt zusammen:

- Heizenergiebedarf (Wärmeabgabe an den Heizkörpern)
- Energiebedarf Warmwasser (Wärmeinhalt des Brauchwarmwassers)
- Wärmegewinn (nutzbare Abwärme von Personen und Elektroverbrauchern sowie die nutzbare Sonnenstrahlung durch Fenster)

Diese "korrekte" Nutzenergie-Definition gemäss SIA 380/1 könnte nur mit sehr grossem Aufwand statistisch umgesetzt werden. Insbesondere bei der Quantifizierung des Wärmegewinns müsste völliges Neuland betreten werden. Eine solche Nutzenergie-Definition würde neben hohen Kosten nur einen geringen Zusatznutzen bringen. Sie wurde daher für Energiestatistiken nie in Betracht gezogen.

Bild 2.1 zeigt am Beispiel einer Ölfeuerung die verschiedenen Energieformen der GEST. Die ebenfalls dargestellten Solaranlage und Wärmepumpe zeigen andeutungsweise die angewandten Bilanzierungsgrenzen bei erneuerbaren Energien.

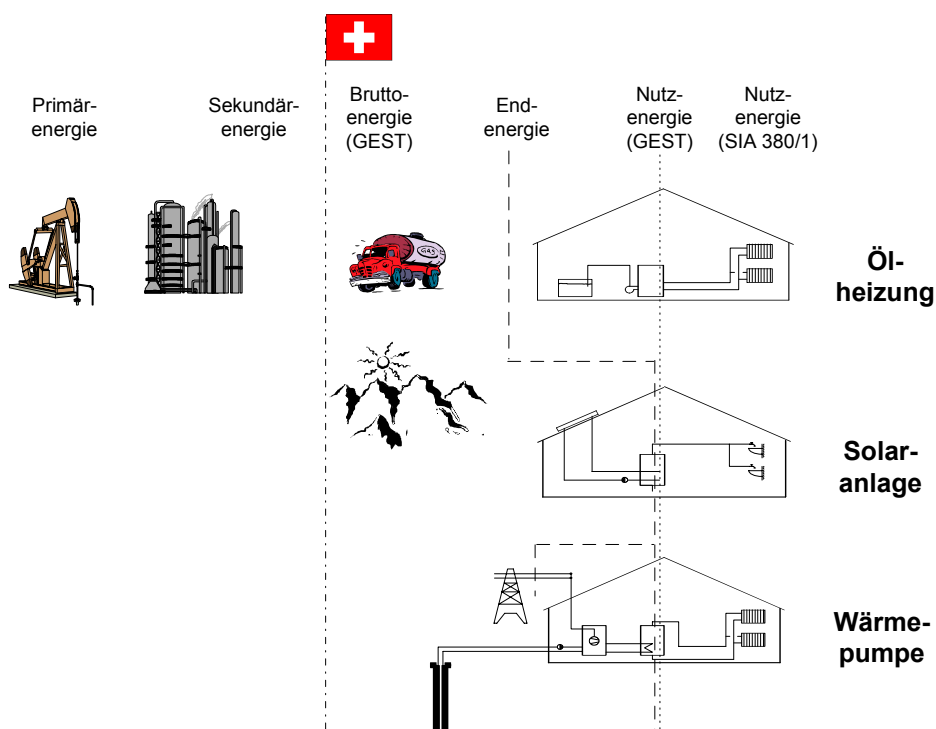


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2000]) ist für die weiteren Darstellungen von grosser Bedeutung. Im Bild 2.2 ist eine vereinfachte Darstellung der Energiebilanz wiedergegeben.

Die Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

In der Energiebilanz wird im oberen Teil der schweizerische **Bruttoverbrauch** hergeleitet. Dabei werden die Inlandproduktion, die Importe, die Exporte sowie die Lagerveränderung berücksichtigt. Dieser Teil der Energiebilanz ist im Bereich der erneuerbaren Energien von geringer Bedeutung und wird darum in den weiteren Darstellungen in der Regel nicht ausgewiesen.

Im Bereich **Energieumwandlung** der Energiebilanz sind Technologien aufgelistet, welche in der Schweiz zur Umwandlung von Bruttoenergieträgern in Endenergieträger eingesetzt werden. Darin enthalten sind sämtliche Technologien zur Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion. Auch die Eigenstromproduktion von Industrie- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Privaten wird als Umwandlung von Brutto- in Endverbrauch ausgewiesen. Einige Beispiele werden zur Verdeutlichung unter Punkt 2.3.3 dargestellt.

| Energiebilanz der Schweiz | Bruttoenergieträger | | | | | | | | | | | Total |
|--|---------------------|-------|-------------------|-------|------------|-----|-------------|----------------|---------------------------|--------------|-----------|-------|
| | Holz u. Holzsk. | Kohle | Müll u. ind. Abf. | Rohöl | Erdölprod. | Gas | Wasserkraft | Kernbr. stoffe | übrige erneuerb. Energien | Elektrizität | Fernwärme | |
| Inlandproduktion | | | | | | | | | | | | |
| Import | | | | | | | | | | | | |
| Export | | | | | | | | | | | | |
| Lagerveränderung | | | | | | | | | | | | |
| Bruttoverbrauch | | | | | | | | | | | | |
| Energieumwandlung: | | | | | | | | | | | | |
| - Wasserkraftwerke | | | | | | | | | | | | |
| - Kernkraftwerke | | | | | | | | | | | | |
| - konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke | | | | | | | | | | | | |
| - Gaswerke | | | | | | | | | | | | |
| - Raffinerien | | | | | | | | | | | | |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion | | | | | | | | | | | | |
| Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste | | | | | | | | | | | | |
| Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz | | | | | | | | | | | | |
| Endverbrauch | | | | | | | | | | | | |

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GEST-Bilanz Ber25

Bild 2.2 Vereinfachte Energiebilanz in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik

2.3.2 Erneuerbare Energien in der Hauptbilanz der Gesamtenergiestatistik

In der Ausgabe 2000 der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wurden zum dritten Male alle erneuerbaren Energien in der Energiebilanz quantifiziert. Im Bild 2.3 sind sämtliche Spalten und Zeilen der Energiebilanz hervorgehoben, welche erneuerbare Energien enthalten.

Seit der Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik werden alle erneuerbaren Energien in der Energiebilanz erfasst.

In der **Spalte "übrige erneuerbare Energien"** werden der Bruttoverbrauch an Sonnen- und Windenergie, der verschiedenen Biogasformen sowie der genutzten Umweltwärme zusammenfasst. In der **Zeile "diverse erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion"** sind verschiedene neue Technologien zusammengefasst, mit denen erneuerbarer Strom und erneuerbare Fernwärme produziert werden.

Auf den folgenden Seiten ist umfassend erläutert, wie die Energiebilanz der erneuerbaren Energien erstellt wird.

| Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2000 (in TJ) | Bruttoenergieträger | | | | | | | | | | Total | |
|--|---------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|---------------|------------------|
| | Holz u. Holz. | Kohle | Müll u. ind. Abf. | Rohöl | Erdölprod. | Gas | Wasserkraft | Kernbr. stoffe | übrige erneuerb. Energien (1) | Elektrizität | | Fernwärme |
| Inlandproduktion | 20'040 | | 43'150 | | | | 170'330 | | 12'010 | | | 245'530 |
| Import | 340 | 7'960 | | 200'840 | 315'360 | 101'880 | | 272'170 | | 143'710 | | 1'042'260 |
| Export | -340 | -10 | | | -27'600 | | | | | -169'160 | | -197'110 |
| Lagerveränderung | | -2'100 | | -170 | 43'940 | | | | | | | 41'670 |
| Bruttoverbrauch | 20'040 | 5'850 | 43'150 | 200'670 | 331'700 | 101'880 | 170'330 | 272'170 | 12'010 | -25'450 | 0 | 1'132'350 |
| Energieumwandlung: | | | | | | | | | | | | 0 |
| - Wasserkraftwerke | | | | | | | -170'330 | | | 136'260 | | -34'070 |
| - Kernkraftwerke | | | | | | | | -272'170 | | 89'820 | 910 | -181'440 |
| - konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke | | 0 | -27'410 | | -510 | -5'830 | | | | 8'510 | 13'600 | -11'640 |
| - Gaswerke | | | | | -90 | 90 | | | | | | 0 |
| - Raffinerien | | | | -200'670 | 197'450 | | | | | | | -3'220 |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2) | -70 | | | | | | | | -1'460 | 660 | 0 | -870 |
| Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste | | | | | -10'550 | -920 | | | -4'220 | -21'260 | -1'230 | -38'180 |
| Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz | | | | | -7'640 | | | | | | | -7'640 |
| Endverbrauch | 19'970 | 5'850 | 15'740 | 0 | 510'360 | 95'220 | 0 | 0 | 6'330 | 188'540 | 13'280 | 855'290 |

Kommentare:

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GEST-Bilanz Ber26

(1) Nutzung von Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme -> neue Spalte seit GEST-Ausgabe 1998

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind -> neue Zeile seit GEST-Ausgabe 1998

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 2000, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben (Tabelle 4 gemäss [GEST 2000])

2.3.3 Bilanzierung der Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion

In diesem Abschnitt wird am Beispiel von Anlagen zur Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion die Umwandlung von Bruttoenergie in Endenergie erklärt. Damit soll das Verständnis der Energiebilanz gemäss schweizerischer Gesamtenergiestatistik erleichtert werden. Für die nachfolgenden Erläuterungen ist dieses Grundwissen über die Energiebilanz unerlässlich.

Die Umwandlung von Bruttoenergie in Endenergie wird an zwei typischen Beispielen erklärt.

Die schematische Darstellung in Bild 2.4 zeigt eine vereinfachte Energiebilanz eines Fernheizkraftwerkes. Ausgehend von einem oder mehreren Bruttoenergieträgern ([1] und [2] im Beispiel) wird dabei Elektrizität [3] und Fernwärme [4] erzeugt. In der Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik werden die entsprechenden Jahresenergiemengen angegeben. Es sind auch die bei der Erzeugung [5] und der Verteilung ([8]=[6]+[7]) auftretenden Verluste ausgewiesen. Schlussendlich resultiert der Endverbrauch Elektrizität [9] und Fernwärme [10].

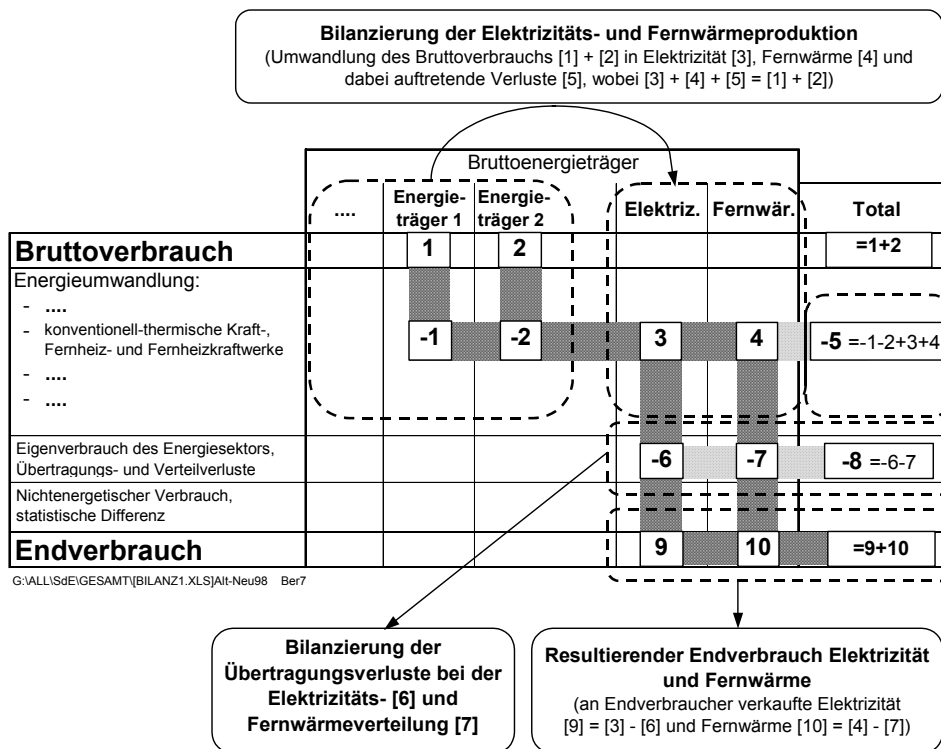


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

Wenn eine Wärmekraftkopplungsanlage beispielsweise in einem Industrie- oder Dienstleistungsbetrieb steht, unterscheidet sich die Bilanzierung von derjenigen des Fernheizkraftwerkes, obwohl es sich technisch weitgehend um identische Anlagen handeln kann. Im Bild 2.5 wird erkenntlich, dass bei einer WKK-Anlage ohne Fernwärmeversorgung der Bruttoverbrauch aufgeteilt wird. Es wird unterschieden zwischen Erdgasverbrauch für die Stromproduktion [2] und demjenigen für die Eigenversorgung mit Wärme [5].

Es gilt zu beachten, dass die im Bild 2.5 dargestellte Bilanzierung von WKK-Anlagen ohne Fernwärmeversorgung heute in der Gesamtenergiestatistik noch nicht vollständig umgesetzt ist. Einerseits wird erst ein Teil der schweizerischen WKK-Stromproduktion [3] in der offiziellen Statistik ausgewiesen. Andererseits wird der dafür benötigte Bruttoverbrauch [2] noch nicht korrekt bilanziert. Es ist beabsichtigt, in den kommenden Jahren eine schrittweise Bereinigung vorzunehmen.

Technologie: **WKK-Anlage ohne Fernwärme**

| | Bruttoenergieträger | | | | Total |
|---|---------------------|--------|------|-----------|-------|
| | | Erdgas | | Elektriz. | |
| Bruttoverbrauch | | 1 | | | 1 |
| Energieumwandlung: | | | | | |
| - | | | | | |
| - konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz(kraft)werke und Strom- produktion mit WKK-Anlagen | | -2 | 3 | | -4 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste | | | | | |
| Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz | | | | | |
| Endverbrauch | | 5 | 3 | | 6 |

Kommentare zu den ausgewiesenen Energiemengen:

G:\93119\GESAMTBILANZ1.XLS Ber2

[1] Erdgasverbrauch Total

[2] Erdgasverbrauch für die Stromproduktion mit der WKK-Anlage*

[3] Stromproduktion des Industrieheizkraftwerkes

[4] resultierende Verluste bei der Stromproduktion (= [2] - [3])

[5] Erdgasverbrauch für die Wärmeproduktion mit der WKK-Anlage* (Eigenbedarfsdeckung; = [1] - [2])

[6] gesamter Endverbrauch des WKK-Betreibers (= [5] + [3] = [1] - [4])

* Die Aufteilung des Erdgasverbrauchs erfolgt entsprechend den Jahreswirkungsgraden.

z.B. Erdgasverbrauch Stromproduktion [2] = Stromproduktion [3] / Gesamtwirkungsgrad der Anl.

Bild 2.5 Bilanzierung einer Wärmekraftkopplungsanlage, deren Abwärme zur Eigenversorgung des Betreibers genutzt wird (und im Unterschied zu Bild 2.4 nicht als Fernwärme)

2.4 Bilanzierung der erneuerbaren Energien

Die Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik hat sich aus verschiedenen Gründen als recht anspruchsvoll erwiesen. Folgende Schwierigkeiten standen im Vordergrund:

- In einigen Fällen ist der **Bruttoverbrauch** klar definiert. Beispielsweise ist der Energieinhalt (bezogen auf den unteren Heizwert) der verschiedenen Gasformen (Deponiegas, Klärgas, Biogas) ziemlich genau bekannt. Hingegen musste bei Anlagen zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie der ausgewiesene Bruttoverbrauch definiert und begründet werden. Um die Vergleichbarkeit mit der bisherigen Bilanzierungsmethode der Gesamtenergiestatistik gewährleisten zu können, waren gewisse Annahmen unerlässlich. Diese wurden in der Erstausgabe [SdE 1998] ausführlich dokumentiert.
- Wie bereits beim Bruttoverbrauch stellt sich auch bei der Festlegung des Endverbrauchs erneuerbarer Energien die Frage nach einer angemessenen Definition. Beim **Endverbrauch** gemäss früherer Definition handelte es sich um die letzte Handelsstufe der Energieträger. Erneuerbare Energien werden in der Regel nicht gehandelt (Ausnahme Holz). Sie werden normalerweise am Ort der Nutzung von der Primärenergie (=Bruttoverbrauch) in Nutzenergie umgewandelt. Es existiert in diesen Fällen folglich kein eigentlicher Endverbrauch.
- Im Bereich der Wärmeerzeugung ist ein Vergleich der Endverbrauchsmengen verschiedener erneuerbarer Technologien sehr heikel. Dies gilt auch beim Vergleich mit konventionellen Heizsystemen. Deutlich wird diese Problematik bereits schon beim Vergleich verschiedener Holzfeuerungen. Beispielsweise weisen offene Kaminöfen einen Jahresnutzungsgrad von nahezu 0 % auf. Automatische Schnitzelfeuerungen wandeln hingegen über 80 % des Endverbrauchs Holz in nutzbare Wärme um. Eine Kilowattstunde Endverbrauch in einem offenen Kaminofen und derjenige in einer Schnitzelfeuerung können folglich nicht miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund wird die erneuerbare Wärmenutzung weiterhin ausgewiesen. Es wird die unter Punkt 2.2 beschriebene Nutzenergie-Definition in der Gesamtenergiestatistik angewandt. Dies heisst, dass die genutzte Wärme am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert wird.
- Bei Anlagen zur Behandlung von Abfällen und Abwasser musste entschieden werden, ob der Eigenverbrauch dieser Anlagen als Verlust oder als Endverbrauch gewertet werden soll. Dabei wurde geprüft, ob die Abfallbehandlungs- oder die Energieerzeugungsfunktion als Hauptzweck der Anlagen betrachtet werden kann. Wenn eher die Energieerzeugung im Vordergrund steht (z.B. bei Vergärungsanlagen für Grünabfälle), dann wurde der Energiebedarf der Anlagen (z.B. für die Fermenterheizung) als Verlust bilanziert. Bei Kehrichtverbrennungsanlagen hingegen steht die Abfallentsorgung klar im Vordergrund. Der zur Erfüllung dieses Hauptzwecks nötige Energiebedarf wurde folglich als Endverbrauch nicht als Verlust gewertet.

Bei den erneuerbaren Energien mussten zuerst Definitionen für den Brutto- und den Endverbrauch festgelegt werden.

Im Bild 2.6 wird gezeigt, wie die erneuerbaren Energien bilanziert werden. Im Bereich A wird die gesamte Elektrizitätsproduktion ausgewiesen. In der Hauptenergiebilanz gemäss Bild 2.3 sind erneuerbare und nicht erneuerbare Stromproduktion nicht unterscheidbar. Hingegen wird in einer separaten Bilanz die Bedeutung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion deutlich aufgezeigt (Kapitel 4).

Im Bereich B des Bildes 2.6 wird die gesamte Fernwärmeproduktion bilanziert. Bereich C zeigt die Umwandlung des erneuerbaren Endverbrauchs in erneuerbare Nutzwärme für den Eigenbedarf. Diese Erweiterung der Energiebilanz wird ausschliesslich in der separaten Bilanz aller erneuerbaren Energien dargestellt (siehe Kapitel 4). Nur dank dieser Erweiterung kann die gesamte genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien quantifiziert und verglichen werden.

Wegen der beschriebenen Bilanzierungsmethode der Gesamtenergiestatistik muss bei Anlagen mit Elektrizitäts- oder Fernwärmeproduktion und zusätzlicher Eigenbedarfsdeckung mit Wärme eine Aufteilung des Bruttoverbrauchs vorgenommen werden. Bild 2.7 zeigt das gewählte Vorgehen für diese Bruttoverbrauchsaufteilung.

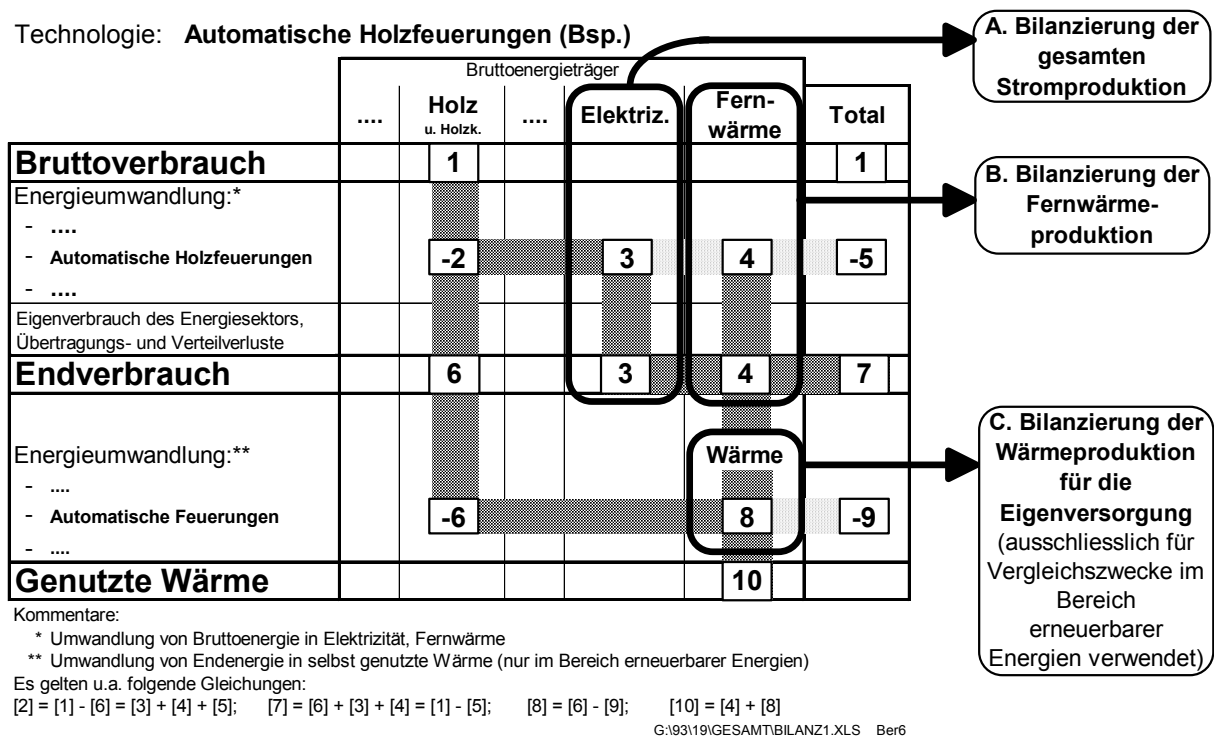


Bild 2.6 Schematische Darstellung der vorgeschlagenen Bilanzierung erneuerbarer Energien (Bsp. automatische Holzfeuerungen)

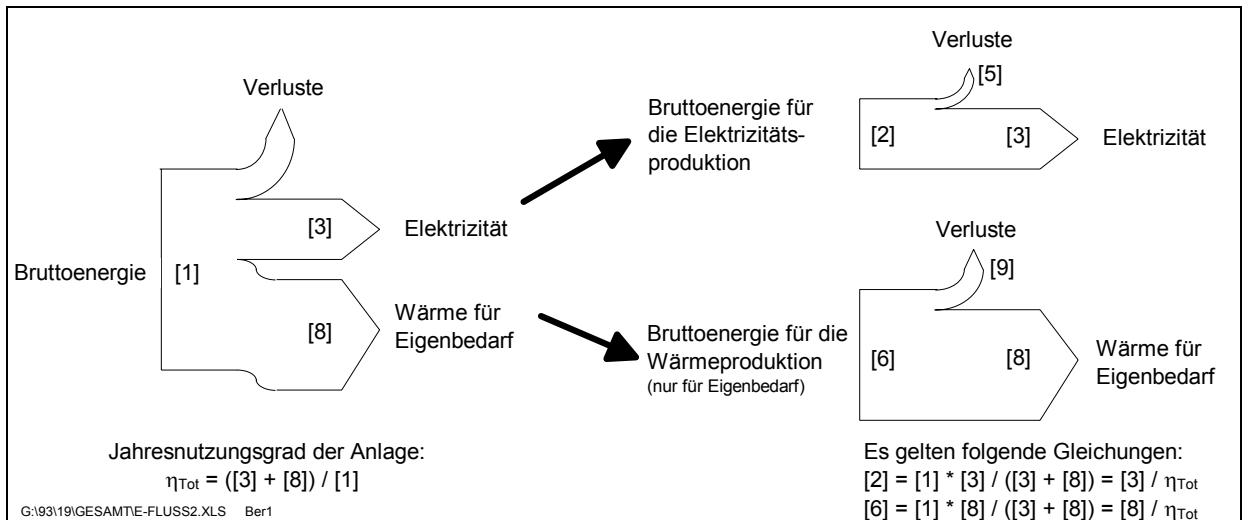


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

Ausführliche Angaben zur Bilanzierung jeder ausgewiesenen Technologie und zu den nötigen Annahmen finden sich im ersten umfassenden Bericht zur Statistik der erneuerbaren Energien [SdE 1998].

2.5 Hinweise und Abkürzungen

Eine konsequente Verwendung von GWh oder TJ als Energieeinheiten ist aus verschiedenen Gründen nicht realisierbar.

Umrechnungsfaktor: 1 GWh = 3.6 TJ

Die wichtigsten Abkürzungen und Begriffe sind:

| | |
|----------------|---|
| BFE | Bundesamt für Energie |
| GEST | Gesamtenergiestatistik |
| KVA | Kehrichtverbrennungsanlage |
| SdE | Statistik der erneuerbaren Energien |
| WKK | Wärmeerkopplung |
| Energie 2000 | Aktionsprogramm Energie 2000 der Jahre 1990 bis 2000 |
| EnergieSchweiz | EnergieSchweiz ist ein Programm des Bundesrates. Es fördert die erneuerbaren Energien und den sparsamen Energieverbrauch. Mit dabei sind die Kantone, viele Gemeinden, die Wirtschaft, Umwelt- und Konsumentenverbände. EnergieSchweiz ist das Nachfolgeprogramm von Energie 2000 und wird ebenfalls zehn Jahre - bis 2010 - dauern. Im Bereich der erneuerbaren Energie lautet die Zielsetzung: Der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) soll weiter steigen, und zwar um 0,5 Terawattstunden (TWh) oder 1 Prozentpunkt an der Stromerzeugung und um 3 TWh oder 3 Prozentpunkte an der Wärmeerzeugung. http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/energieschweiz |

3. Technologien

Im Kapitel 3 werden sämtliche Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien kurz beschrieben und deren Entwicklung veranschaulicht.

3.1 Übersicht

Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird die Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien gemäss Bild 3.1 angewandt.

| Gliederung Technologie | Hinweise zur Technologie | erneuerbare Bruttoenergie |
|---|--|---------------------------|
| 1. Wasserkraftwerke | | |
| 1.1 Laufwerke | Laufkraftwerke (an Flüssen) | Wasserkraft |
| 1.2 Speicherwerke | Speicherkraftwerke (mit Stauseen) | Wasserkraft |
| 1.3 Kleinwasserkraftwerke | Zur Prüfung der Fördermassnahmen im Bereich Kleinwasserkraftwerke ist eine separate Erfassung der Kleinwasserkraftwerke (<= 300 kW) anzustreben. | Wasserkraft |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | thermische Sonnenenergienutzung mit verglasten Röhren- und Flachkollektoren | Sonne |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | thermische Sonnenenergienutzung vorwiegend in Schwimmbädern | Sonne |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | Lufterwärmung mittels Dachkollektoren zur Heutrocknung in Landwirtschaftsbetrieben | Sonne |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | netzgekoppelte und Insel-Photovoltaikanlagen | Sonne |
| 3. Umweltwärmenutzung | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen | elektrisch angetriebene Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 3.3 Geothermie | direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen | Umweltwärme |
| 4. Biomassennutzung | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Cheminiées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde | Holz |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW | Holz |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen | Holz |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl | Holz |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben) | Biogas |
| 5. Windenergieanlagen | | |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil) | Müll |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl usw. | ind. Abfälle |
| 6.3 Deponiegasanlagen | energetische Nutzung des Gases aus Kehrichtdeponien | Deponiegas* |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.) | Biogas |
| 7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren) | Klärgas* |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren) | Biogas |

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls|Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 3.1 Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

In den folgenden Abschnitten wird jede Technologie kurz beschrieben und die wichtigsten Werte der letzten beiden Jahre zusammengefasst. Zusätzlich wird auch die relative Entwicklung der Elektrizitäts- und Wärmeproduktion seit 1990 dargestellt.

Es gilt zu beachten, dass bei den Elektrowärmepumpen und den Holzenergie-Technologien sowohl klimakorrigierte als auch effektive Verbrauchs- und Produktionswerte vorliegen. Die klimakorrigierten Angaben werden im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz als Grundlage für die Erfolgskontrolle verwendet. Beim Vergleich mit den gesetzten Zielen (siehe Abschnitt 2.5) und bei der Beurteilung der jährlichen Entwicklung ist eine "Verfälschung" durch milde oder eher kältere Winter störend.

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik werden hingegen die effektiven (d.h. dem Klima entsprechenden) Verbrauchswerte ausgewiesen.

Weitere detaillierte Informationen zu den ausgewiesenen Technologien finden sich in folgenden Anhängen des Berichtes:

- Anhang A: Angaben zur Herkunft der Daten
- Anhang B: Detaildaten der Jahre 1990 bis 2000
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

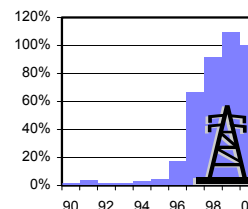
3.2 Wasserkraftwerke

In der Schweiz sind zur Zeit rund 500 Wasserkraftwerke mit einer Nennleistung ab 300 kW in Betrieb. Es werden im Wesentlichen folgende Kraftwerkstypen unterschieden:

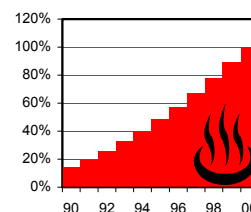
- Laufkraftwerke (an Flüssen)
- Speicherkraftwerke (mit Stauseen)
- Pumpspeicherkraftwerke: Durch die Pumpspeicherung wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Aus diesem Grund werden diese Kraftwerke (mit rund 1'500 MW Nennleistung) nicht weiter beschrieben.
- Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW elektrischer Nennleistung

Hinweise zu nachstehenden Darstellungen der Entwicklungen seit 1990 (in % des aktuellen Jahres)

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



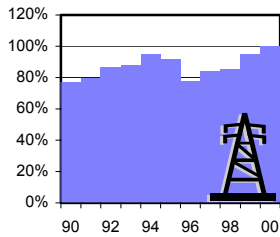
genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



Laufkraftwerke (1.1)

Die rund 400 schweizerischen Laufkraftwerke weisen insgesamt eine elektrische Leistung von über 3'600 MW auf (nur Kraftwerke ab 300 kW Nennleistung).

Die mittlere Produktionserwartung der Laufkraftwerke beträgt 59'000 TJ

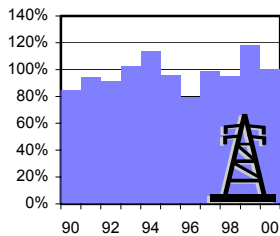


| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|---------------------------|-------------------|--------|------------------|---------|
| Wasserkraft (B) | | 74'880 | 79'047 TJ | |
| Elektrizitätsprod. | ⇒ | 59'904 | 63'238 TJ | +5.6% |

Speicherkraftwerke (1.2)

Insgesamt sind rund 90 Speicherkraftwerke ab 300 kW in Betrieb. Sie weisen eine elektrische Leistung von über 7'900 MW auf.

Die mittlere Produktionserwartung der Speicherkraftwerke beträgt rund 59'000 TJ elektrische Energie.



| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|---------------------------|-------------------|---------|------------------|---------|
| Wasserkraft (B) | | 107'892 | 91'283 TJ | |
| Elektrizitätsprod. | ⇒ | 86'314 | 73'026 TJ | -15.4% |

Kleinwasserkraftwerke (1.3)

Ver mehrt werden auch wieder Kleinwasserkraftwerke saniert oder neu in Betrieb genommen. Zur Zeit sind rund 1'000 Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW in Betrieb. Sie sind statistisch nur ungenügend erfasst und können daher nicht separat ausgewiesen werden.

Im Jahre 1985 wurde der Bestand auf 700 Kleinwasserkraftwerke mit einer Nennleistung von 42 MW und einer mittleren Produktionserwartung von 684 TJ geschätzt.



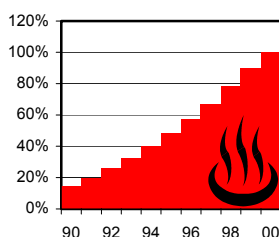
3.3 Sonnenenergie

Bei der Sonnenenergie wird einerseits die thermische Nutzung mittels Kollektoren (verglaste, unverglaste und Spezialkollektoren für Heubelüftung) und andererseits die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen statistisch erfasst. Nicht erfassbar ist hingegen die passive Nutzung der Sonnenenergie.

Röhren- und Flachkollektoren (2.1)

Die verglasten Sonnenkollektoren dienen zur Erwärmung von Brauchwarmwasser und teilweise auch als Heizungsunterstützung.

In der Regel werden Flachkollektoren installiert. Hocheffiziente, vakuumierte Röhrenkollektoren werden wesentlich seltener eingesetzt. Die Selbstbaukollektoren und die Flachkollektoren von Kompaktanlagen haben in den vergangenen Jahren eine beachtliche Zunahme erfahren.

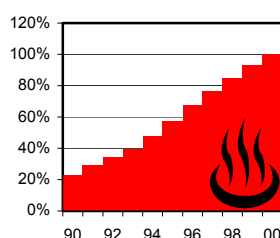


| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------|-------------------|---------|------------------------|---------|
| Sonne (B) | | 834 | 932 TJ | |
| genutzte Wärme | ⇒ | 333 | 373 TJ | +11.8% |
| Kollektorfläche Total | | 239'572 | 265'827 m ² | +11.0% |
| verkaufte Kollektoren | | 26'008 | 26'502 m ² | +1.9% |

Unverglaste Kollektoren (2.2)

Die unverglasten Sonnenkollektoren werden vorwiegend in öffentlichen und privaten Schwimmbädern zur Erwärmung des Badwassers eingesetzt.

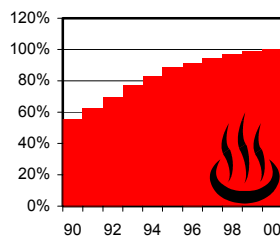
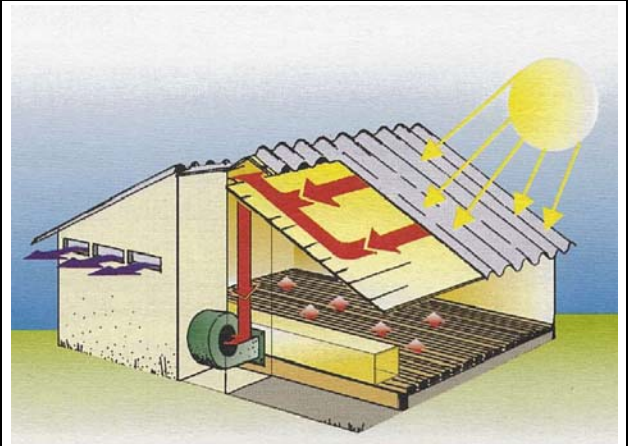
Die unverglasten Kollektoren sind in der Regel spezielle Schlauchmatten aus schwarzem Kunststoff, welche direkt vom Badwasser durchflossen werden.



| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------|-------------------|---------|------------------------|---------|
| Sonne (B) | | 712 | 765 TJ | |
| genutzte Wärme | ⇒ | 214 | 230 TJ | +7.5% |
| Kollektorfläche Total | | 206'438 | 221'217 m ² | +7.2% |
| verkaufte Kollektoren | | 14'096 | 15'462 m ² | +9.7% |

Kollektoren für Heutrocknung (2.3)

Bei Heubelüftungsanlagen auf Bauernhöfen wird die Luft durch einen Dachteil geführt, welcher als Kollektor genutzt wird. Dabei handelt es sich um eine speziell ausgebildete Dachkonstruktion (z.B. Unterdach aus schwarzer Spanplatte und lichtdurchlässige Polyester-Abdeckung). Die Luft erwärmt sich im Dachkollektor dank Sonneneinstrahlung. Dadurch kann einerseits die Ventilatorlaufzeit verkürzt und andererseits auf eine Luffterwärmung mittels Ölöfen verzichtet werden.



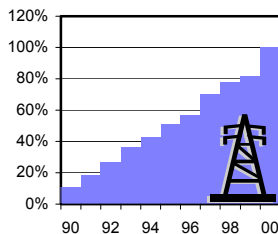
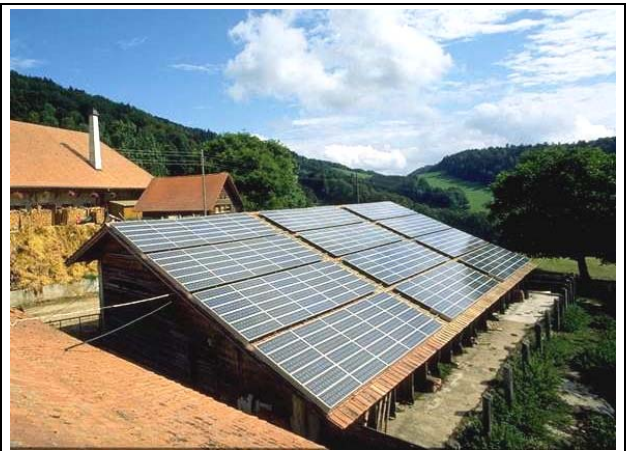
B = Bruttoenergie

| | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-------------------------|---------|------------------------|---------|
| Sonne (B) | 2'872 | 2'905 TJ | |
| genutzte Wärme ⇒ | 373 | 378 TJ | +1.2% |
| Kollektorfläche Total | 807'000 | 816'000 m ² | +1.1% |

Photovoltaikanlagen (2.4)

Photovoltaik (PV)-Anlagen dienen zur solaren Stromerzeugung. Es werden folgende Anlagentypen unterschieden:

- Netzgekoppelte PV-Anlagen: Rund 80 % der installierten PV-Leistung ist mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.
- Insel-PV-Anlagen: Ca. 20 % der installierten Leistung befindet sich in Berggebieten, Gartenhäusern usw. Diese Anlagen sind nicht mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.



B = Bruttoenergie

| | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------------|--------|----------------|---------|
| Sonne (B) | 288.9 | 353.5 TJ | |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | 31.8 | 38.9 TJ | +22.4% |
| elektr. Nennleist. Total | 13'267 | 15'212 kWp | +14.7% |
| verkaufte el. Nennleist. | 1'705 | 2'186 kWp | +28.2% |

3.4 Umweltwärme

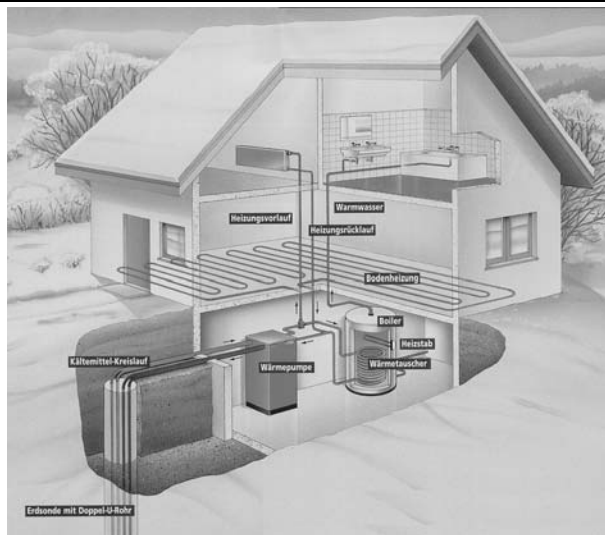
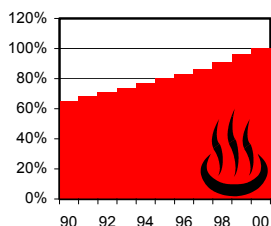
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen (z.B. Geothermie) wurde bisher noch nicht realisiert.

Elektrowärmepumpen (3.1)

Mit Elektrowärmepumpen kann der Umwelt (Aussenluft, Erde, Gewässer) Wärme entnommen und auf nutzbare Temperaturen gebracht werden. Für den Antrieb wird elektrische Energie benötigt. Im Mittel kann pro kWh Strom rund 1,7 kWh erneuerbare Umweltwärme genutzt werden.

Mitte 1999 wurde eine neue Statistik der Elektrowärmepumpen fertiggestellt. Seither erfolgt bei den jährlichen Energiedaten eine Differenzierung zwischen klimanormierten und effektiven Werten.

Das klimatisch milde Jahr 2000 hat zur Folge, dass die erneuerbaren Wärmenutzung mit Wärmepumpen im Jahr 2000 gegenüber 1999 leicht abgenommen hat (siehe Zahlen in der rechten Spalte). Die untenstehende, klimanormierte Entwicklung zeigt im Gegensatz dazu eine kontinuierliche Zunahme der Wärmenutzung mit Elektrowärmepumpen.



| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. | |
|----------------------------|-------------------|--------|----------|---------|------|
| Umweltwärme (B)** | | 4'380 | 4'352 TJ | -0.5% | [1]* |
| erneuerb. Wärme** ⇒ | | 3'785 | 3'766 TJ | -0.5% | [3]* |
| Elektrizitätsverbr.** | | 2'174 | 2'094 TJ | -3.7% | [4]* |
| Anz. Wärmepumpen | | 56'866 | 61'606 | +8.3% | |
| Verkaufte Wärmepump. | | 6'698 | 7'508 | +12.1% | |

* siehe entsprechende Werte im Energieflussdiagramm in Bild 3.2
 ** effektive (d.h. nicht klimaneutrale) Jahresenergiedaten

Umweltwärme wird zur Zeit ausschliesslich mit Wärmepumpen genutzt. Diese werden mit Strom, Erdgas oder Diesel angetrieben. Bei solchen Anlagen müssen folglich erneuerbare und nicht erneuerbare Energien beachtet und auseinandergelassen werden. Der Endverbrauch von Wärmepumpen in Form von Strom, Erdgas oder Diesel war in der Gesamtenergiestatistik schon immer Bestandteil der entsprechenden Endverbrauchswerte. In der Statistik der erneuerbaren Energien muss folglich nur die genutzte Umweltwärme ausgewiesen und in die Gesamtenergiestatistik übernommen werden. Die vorgenommene Bilanzierung ist in einem Energieflussdiagramm in Bild 3.2 dargestellt.

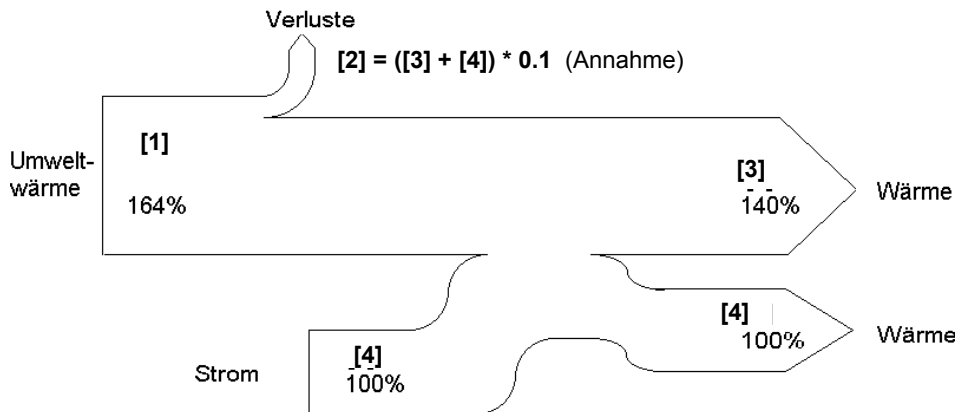
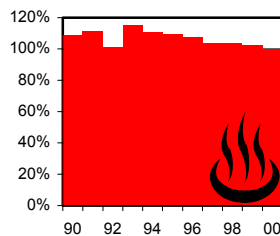


Bild 3.2 **Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen**
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus entstandene erneuerbare Wärme [3] berücksichtigt.)

Gas- /Dieselmotorwärmepumpen (3.2)

Grosse Wärmepumpen können statt mit Elektromotoren auch mit Gas- oder Dieselmotoren angetrieben werden. Auch solche Anlagen ermöglichen eine Nutzung der vorhandenen Umweltwärme. Wegen der Störungsanfälligkeit werden aber kaum neue Anlagen realisiert.

Für den Antrieb wird Erdgas oder Diesel benötigt. Im Mittel kann pro kWh Gas oder Diesel rund 0,4 kWh Umweltwärme genutzt werden.



| | 1999 | 2000 | Veränd. |
|--------------------------|-------|----------|---------|
| B = Bruttoenergie | | | |
| Umweltwärme (B) | 57.7 | 56.2 TJ | |
| erneuerb. Wärme ⇒ | 42.4 | 41.3 TJ | -2.6% |
| Gas-/Dieselverbr. | 109.6 | 107.2 TJ | -2.2% |
| Anz. Anlagen | 56 | 54 | -3.6% |

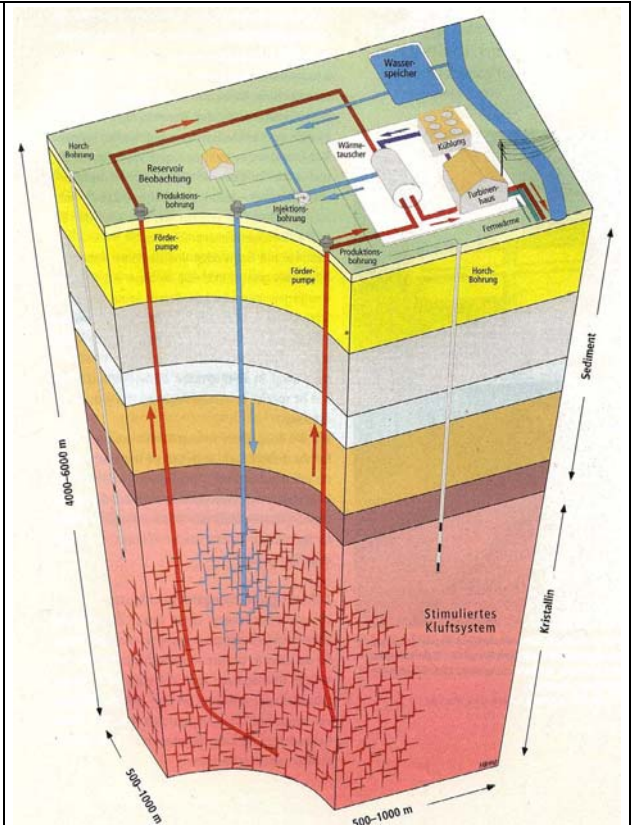
Bei den Gas- und Dieselmotorwärmepumpen gelten die gleichen Bilanzierungsregeln, wie bei den Elektrowärmepumpen beschrieben.

Geothermienutzung (3.3)

Umweltwärmeentzug aus dem Boden wird als Geothermie bezeichnet. Es werden folgende Formen unterschieden (in Klammer die totale Wärmeproduktion im Jahre 1999, Werte gemäss Geothermie-Statistik Schweiz 1990 - 1999, keine neueren Zahlen vorh.):

- Erdwärmesonden (387 GWh)
- Grundwasserbrunnen (126 GWh)
- horizontale Erdwärmekollekt. (32 GWh)
- Thermalbäder (ohne WP) (257 GWh)
- Thermalbäder (mit WP) (17 GWh)
- Wärmetauscher Geostrukturen (4 GWh)
- tiefe Erdwärmesonden (0.5 GWh)
- tiefe Geothermiebohrungen (20 GWh)
- Tunnelwasser (8 GWh)

Bisher mussten in der Schweiz bei sämtlichen Geothermie-Anlagen Wärmepumpen eingesetzt werden, um das benötigte Temperaturniveau erreichen zu können (ausser bei Thermalbädern). Diese Anlagen wurden in der vorliegenden Statistik aus erhebungstechnischen Gründen bei den Elektrowärmepumpen (3.1) oder bei den Gas-/Dieselwärmepumpen (3.2) erfasst.



1999

keine Anlagen mit Geothermienutzung ohne Wärmepumpen

(ausser die erst im Jahre 2000 erstmals publizierte Thermalbad-Nutzung, welche in der vorliegenden Statistik nicht berücksichtigt wurde)

3.5 Biomasse (insb. Holz)

Die Nutzung von Holzenergie und Biogas aus der Landwirtschaft wurde unter dem Begriff Biomasse zusammengefasst.

3.5.1 Holzenergie

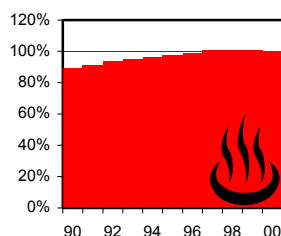
Die schweizerische Holzenergiestatistik wurde in den vergangenen Jahren vollständig überarbeitet. Darin werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in folgende vier Gruppen zusammengefasst wurden:

- **Einzelraumheizungen mit Holz:**
Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde
- **Gebäudeheizungen mit Holz:**
Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW
- **Automatische Feuerungen mit Holz:**
automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen
- **Feuerungen mit Holzanteilen:**
Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl

Einzelraumheizungen mit Holz (4.1)

Cheminées, Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde dienen zur Beheizung einzelner Räume.

Offene Cheminées weisen meist einen negativen Wirkungsgrad auf und sind somit nicht als Heizungen im eigentlichen Sinne zu bezeichnen. Deren Holzverbrauch wird zwar erfasst, aber keine nutzbare Wärme quantifiziert.



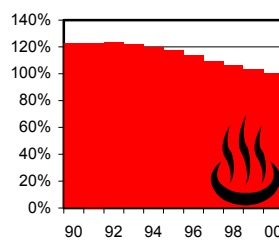
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|------------------------|-------------------|---------|----------|---------|
| Holz (B)* | | 5'769 | 5'440 TJ | |
| genutzte Wärme* | ⇒ | 3'150 | 2'974 TJ | -5.6% |
| Anz. Feuerungen | | 596'781 | 595'844 | -0.2% |

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Gebäudeheizungen mit Holz (4.2)

Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel sowie automatische Holzfeuerungen bis 70 kW werden zur Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt.

Die Holznutzung in Zentralheizungsherden und Doppel-/Wechselbrandkesseln hat in den vergangenen Jahren abgenommen. Dies führt dazu, dass in den neunziger Jahren die Wärmeproduktion der Gebäudeheizungen mit Holz rund 15 % abgenommen hat.



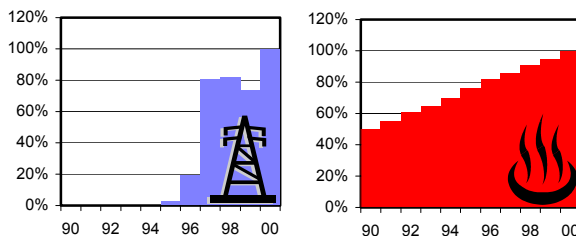
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|------------------------|-------------------|--------|----------|---------|
| Holz (B)* | | 5'509 | 5'083 TJ | |
| genutzte Wärme* | ⇒ | 2'911 | 2'692 TJ | -7.5% |
| Anz. Feuerungen | | 56'401 | 53'139 | -5.8% |

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Automatische Feuerungen mit Holz (4.3)

Sowohl Schnitzelfeuerungen als auch automatische Stückholzfeuerungen ab 70 kW werden als "automatische Feuerungen mit Holz" (4.3) zusammengefasst.

Diese Anlagen versorgen häufig mehrere Gebäude, welche mittels Nahwärmeverbund zusammengeschlossen sind. Oft stehen die Feuerungen in holzverarbeitenden Betrieben. In zwei holzbetriebenen Wärmekraftkopplungs(WKK)-Anlagen wird auch Strom produziert.



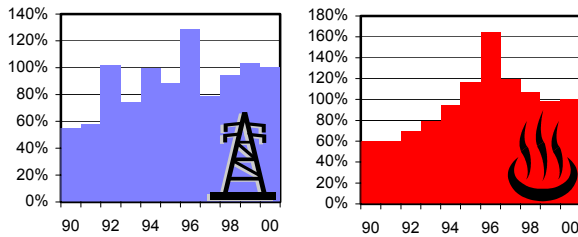
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|---------------------------|-------------------|-------|----------|---------|
| Holz (B)* | | 7'438 | 7'515 TJ | |
| genutzte Wärme* | ⇒ | 5'387 | 5'437 TJ | +0.9% |
| Elektrizitätsprod. | ⇒ | 8.5 | 11.6 TJ | +36.2% |
| Anzahl Anlagen | | 3'387 | 3'531 | +4.3% |

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Feuerungen mit Holzanteilen (4.4)

In Industrie- und Gewerbebetrieben stehen grössere Spezialfeuerungen, welche geeignet sind, auch problematische und schadstoffbelastete Holzformen energetisch zu nutzen (Altholz, Restholz, Rinde, Sägemehl).

In den gleichen Feuerungen werden auch erneuerbare Abfälle genutzt. Diese Anteile sind bei den "Feuerungen für erneuerbare Abfälle" (6.2) ausgewiesen.



| | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------------|-------|----------|---------|
| B = Bruttoenergie | 1'503 | 1'539 TJ | |
| Holz (B)* | 1'066 | 1'087 TJ | +1.9% |
| genutzte Wärme* ⇒ | 1'066 | 1'087 TJ | +1.9% |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | 38.8 | 37.7 TJ | -2.8% |
| Anzahl Anlagen | 35 | 37 | +5.7% |

* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergiegedaten

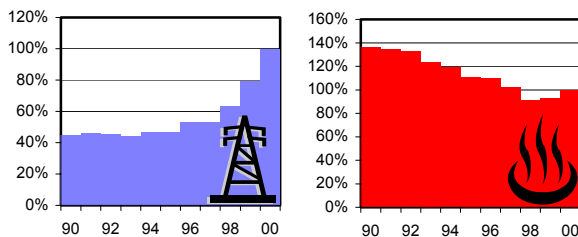
3.5.2 Biogasanlagen Landwirtschaft

Biogasanlagen Landwirtschaft (4.5)

In Landwirtschaftsbetrieben wird aus Gülle und Mist in Fermentern Biogas erzeugt. Bei einigen Betrieben werden vermehrt gewerbliche Speisereste und Grünabfälle als sogenannte Ko-Substrate mitvergärt. Es wird davon ausgegangen, dass die Anlagen in erster Linie aus energetischen Gründen und erst in zweiter Linie zur Verbesserung der Düngerqualität realisiert werden. Darum wird die Wärme, welche zur Fermenterbeheizung benötigt wird, nicht als Nutzwärme ausgewiesen.



Die Zahl der Anlagen hat anfangs der neunziger Jahre um rund 35 % abgenommen. Grössere Neuanlagen haben wieder zu einer Zunahme geführt.



| | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------------|------|---------|---------|
| B = Bruttoenergie | 51.1 | 60.7 TJ | |
| Biogas (B) | 51.1 | 60.7 TJ | |
| genutzte Wärme ⇒ | 11.3 | 12.2 TJ | +8.0% |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | 9.3 | 11.7 TJ | +26% |
| Anzahl Anlagen | 67 | 68 | +1.5% |

Bei den erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien werden verschiedene Biogasformen energetisch genutzt. Es wird dabei unterschieden zwischen Biogas, Klärgas oder Deponiegas, welches zum Antrieb von Gasmotoren oder in Feuerungen eingesetzt wird. Zur Unterscheidung der verschiedenen Technologien und Biogasformen dient nachstehende Übersicht:

| | | |
|--|--|-------------------|
| 4. Biomassenutzung | | |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft* | Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben) | Biogas |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | |
| 6.3 Deponiegasanlagen | energetische Nutzung des Gases aus Kehrrichtdeponien | Deponiegas |
| 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie* | Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.) | Biogas |
| 7 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | | |
| 7.1 Klärgasanlagen* | kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren) | Klärgas |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer* | Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren) | Biogas |

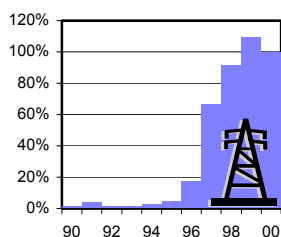
Bei den mit * bezeichneten Anlagegruppen wird das Biogas resp. Klärgas in Fermentern oder Faultürmen erzeugt. Bei diesen Anlagen wird in der Regel ein beachtlicher Teil der Wärmeproduktion zur Beheizung des Fermenters resp. Faulturms benötigt. In der Ausgabe 1998 [SdE 1998] wurde ausführlich begründet, ob diese Wärme zur Fermenterbeheizung als Nutzwärme oder als Verlust betrachtet wird.

3.6 Windenergie

Windenergieanlagen (5)

Auf dem Mont Crosin (Jura) steht die mit Abstand grösste Windenergieanlage der Schweiz. Sie besteht aus vier Windkonvertern mit insgesamt 2,46 MW elektrischer Spitzenleistung.

Die restlichen 10 Anlagen weisen zusammen "nur" eine elektrische Leistung von 345 kW auf. Im Jahre 2001 werden weitere grosse Anlagen in Betrieb gehen.



| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|---------------------------|-------------------|------|---------|---------|
| Wind (B) | | 29.4 | 26.8 TJ | |
| Elektrizitätsprod. | ⇒ | 11.8 | 10.7 TJ | -9% |
| Anzahl Anlagen | | 11 | 11 | |

3.7 Erneuerbare Anteile aus Abfall

Verschiedene Abfälle, welche energetisch genutzt werden, bestehen ganz oder teilweise aus erneuerbaren Grundmaterialien. Dabei handelt es sich in erster Linie um Papier, Karton, Kehrlicht und Schlämme aus der Papierproduktion. In der vorliegenden Statistik werden nur diejenigen Energiemengen ausgewiesen, welche aus erneuerbaren Materialien stammen. In der Ausgabe 1998 [SdE 1998] finden sich unter Punkt 3.7.5 detaillierte Angaben zu den erneuerbaren Anteilen der verschiedenen Abfallarten.

Nachstehend werden die verschiedenen Technologien beschrieben, mit denen Abfälle energetisch genutzt werden.

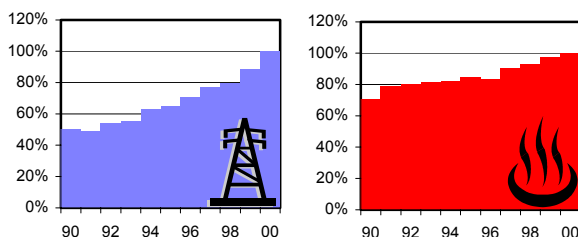
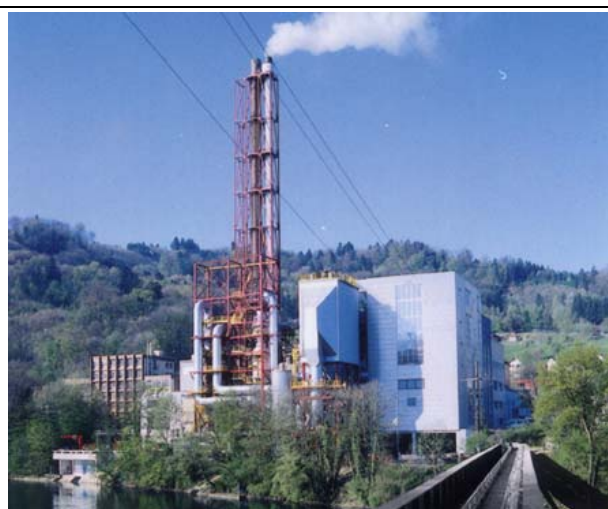
Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

In 28 Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) wird ein Teil der anfallenden thermischen Energie genutzt. Mittels Dampfturbinen wird Strom erzeugt.

Ein Teil der nutzbaren Abwärme wird in Fernwärmenetze eingespeisen und zur Eigenbedarfsdeckung eingesetzt.

Gemäss Abfallanalysen besteht rund 50 % des verbrannten Mülls aus biogenen und folglich erneuerbaren Stoffen (Holz, Papier, Karton, Grünabfälle).

In der Statistik der erneuerbaren Energien werden nur die erneuerbaren Kehrlichtanteile und die daraus entstandene Strom- und Wärmeproduktion quantifiziert.



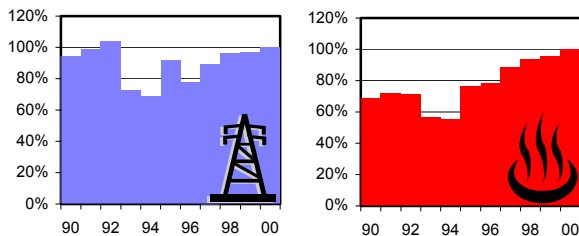
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|----------------------------|-------------------|--------|-----------|---------|
| Müll* (B) | | 15'538 | 16'785 TJ | |
| genutzte Wärme* | ⇒ | 4'254 | 4'380 TJ | +3.0% |
| - davon Fernwärme* | ⇒ | 3'390 | 3'665 TJ | +8.1% |
| - davon Eigenbedarf* | ⇒ | 863 | 715 TJ | -17.2% |
| Elektrizitätsprod.* | ⇒ | 2'012 | 2'283 TJ | +13% |
| Anzahl Anlagen | | 28 | 28 | |

* nur erneuerbarer Anteil; ca. 50%

Feuerungen für erneuerbare Abfälle (6.2)

In Industrie- und Gewerbebetrieben stehen grössere Spezialfeuerungen, welche geeignet sind, erneuerbare Abfälle energetisch zu nutzen (Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstoffablaugen, Fette, Tiermehl, Tabakstaub).

In den gleichen Feuerungen werden auch schadstoffbelastete Holzformen (Altholz, Restholz, Rinde, Sägemehl) genutzt. Diese Anteile werden nicht als Industrieabfälle bezeichnet und sind unter "Feuerungen mit Holzanteilen" (4.4) ausgewiesen.



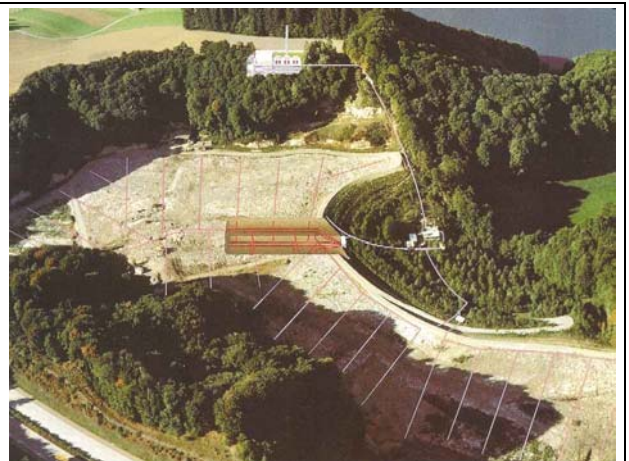
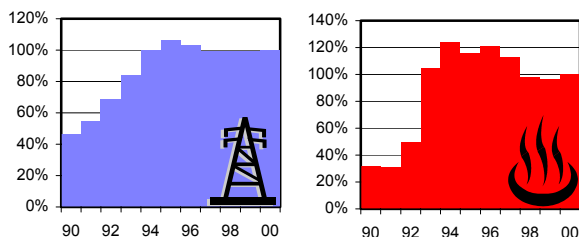
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|------------------------------|-------------------|-------|----------|---------|
| Erneuerb. Abfälle* (B) | | 2'520 | 2'762 TJ | |
| genutzte Wärme* ⇒ | | 1'960 | 2'061 TJ | +5.2% |
| Elektrizitätsprod.* ⇒ | | 125 | 129 TJ | +3.1% |
| Anzahl Anlagen | | 36 | 37 | +2.8% |
| * nur erneuerbarer Anteil | | | | |

Deponiegasanlagen (6.3)

In 13 Reaktordeponien wird das entstehende Deponiegas gefasst und energetisch genutzt. In der Regel wird das Gas zum Antrieb von Gasmotoren und zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt.

Bei einigen Anlagen wird auch mit deponiegasbetriebenen Heizkesseln Wärme erzeugt.

Da die Müllentsorgung auf Reaktordeponien kontinuierlich abgenommen hat, vermindert sich die Deponiegasnutzung in den kommenden Jahren.



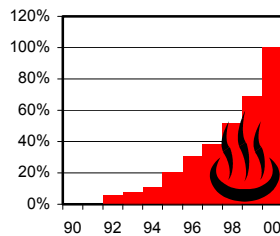
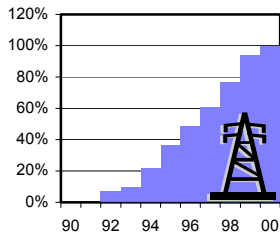
| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|-----------------------------|-------------------|------|--------|---------|
| Deponiegas (B) | | 575 | 573 TJ | |
| genutzte Wärme ⇒ | | 75 | 77 TJ | +3.9% |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | | 158 | 159 TJ | +0.7% |
| Anzahl Anlagen | | 13 | 13 | +0.0% |

Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

In den vergangenen Jahren wurden einige Anlagen realisiert, bei denen Biogas aus kommunalen, gewerblichen und industriellen Abfällen erzeugt wird. Es handelt sich dabei um Grüngut, Küchenabfälle, verdorbenes Obst, Schlachtabfälle usw.

Das Biogas wird zum Antrieb eines Blockheizkraftwerkes genutzt. Die anfallende Wärme wird soweit als möglich genutzt.

Die Wärme zur Fermenterheizung wird nicht als Nutzwärme ausgewiesen, da die Anlagen in erster Linie zur Energieproduktion realisiert werden.



| | B = Bruttoenergie | 1999 | 2000 | Veränd. |
|---------------------------|-------------------|------|----------|---------|
| Biogas (B) | | 86.7 | 110.8 TJ | |
| genutzte Wärme | ⇒ | 13.0 | 18.8 TJ | +45% |
| Elektrizitätsprod. | ⇒ | 22.6 | 24.1 TJ | +7% |
| Anzahl Anlagen | | 10 | 11 | +10% |

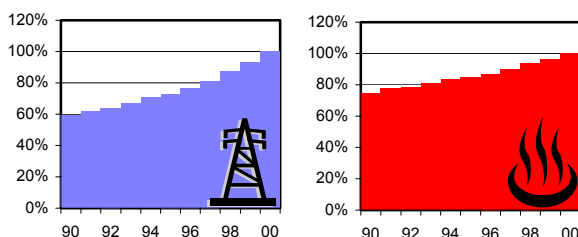
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

Bei der erneuerbaren Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen wird zwischen dem aeroben Reinigungsverfahren (üblich in kommunalen Kläranlagen) und dem anaeroben Reinigungsverfahren (üblich bei der Vorreinigung von Industrieabwässern) unterschieden.

Klärgasanlagen (7.1)

In vielen kommunalen Abwasserreinigungsanlagen wird aus dem anfallenden Klärschlamm in Faultürmen Klärgas erzeugt. Damit wird meist mit einem Gasmotor-Blockheizkraftwerk Elektrizität erzeugt. Die anfallende Abwärme wird zur Gebäude- und Faulturmheizung eingesetzt. In einigen Kläranlagen wird auch in Heizkesseln aus Klärgas Wärme erzeugt.

Die Wärme zur Faulturmheizung wird als Nutzwärme ausgewiesen, da die Klärschlammfäulung und damit die Klärgasproduktion in erster Linie aus biologischen Gründen realisiert wird.



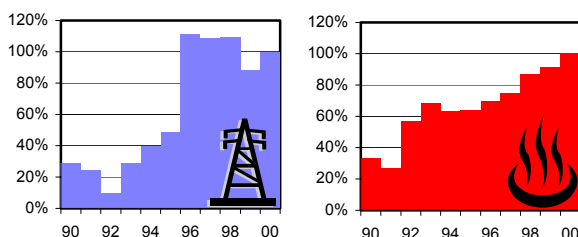
| | B = Bruttoenergie | | Veränd. |
|-----------------------------|-------------------|----------|---------|
| | 1999 | 2000 | |
| Klärgas (B) | 1'664 | 1'736 TJ | |
| genutzte Wärme ⇒ | 922 | 956 TJ | +3.8% |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | 328 | 353 TJ | +7.8% |
| Anzahl Anlagen* | 277 | 285 | +2.9% |

* nur Kläranlagen mit Stromproduktion (Die Anzahl Kläranlagen, welche ausschliesslich Wärme aus Klärgas erzeugen, ist unbekannt.)

Biogasanlagen Industrieabwässer (7.2)

Einige Industriebetriebe insbesondere in der Früchte- und Gemüseverarbeitung müssen ihre Abwässer mit einem anaeroben, biologischen Verfahren vorreinigen. Das anfallende Biogas wird energetisch genutzt.

Die Wärme zur Reaktorbeheizung wird als Nutzwärme ausgewiesen, da die Anlagen in erster Linie aus biologischen Gründen realisiert werden.



| | B = Bruttoenergie | | Veränd. |
|-----------------------------|-------------------|----------|---------|
| | 1999 | 2000 | |
| Biogas (B) | 121.8 | 131.9 TJ | |
| genutzte Wärme ⇒ | 79.8 | 87.0 TJ | +9% |
| Elektrizitätsprod. ⇒ | 6.6 | 7.5 TJ | +13% |
| Anzahl Anlagen | 18 | 18 | +0% |

4. Energiebilanz 2000

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2000 sowie die Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen erläutert.

4.1 Übersicht

Die sogenannte Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik. In der Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik wurden erstmals sämtliche erneuerbaren Energien ausgewiesen. In Bild 4.1 sind die verschiedenen Bilanzformen, Kommentar- und Basistabellen, welche im Bereich der erneuerbaren Energien benötigt werden, schematisch dargestellt.

Die Daten über die erneuerbaren Energien werden schrittweise verdichtet.

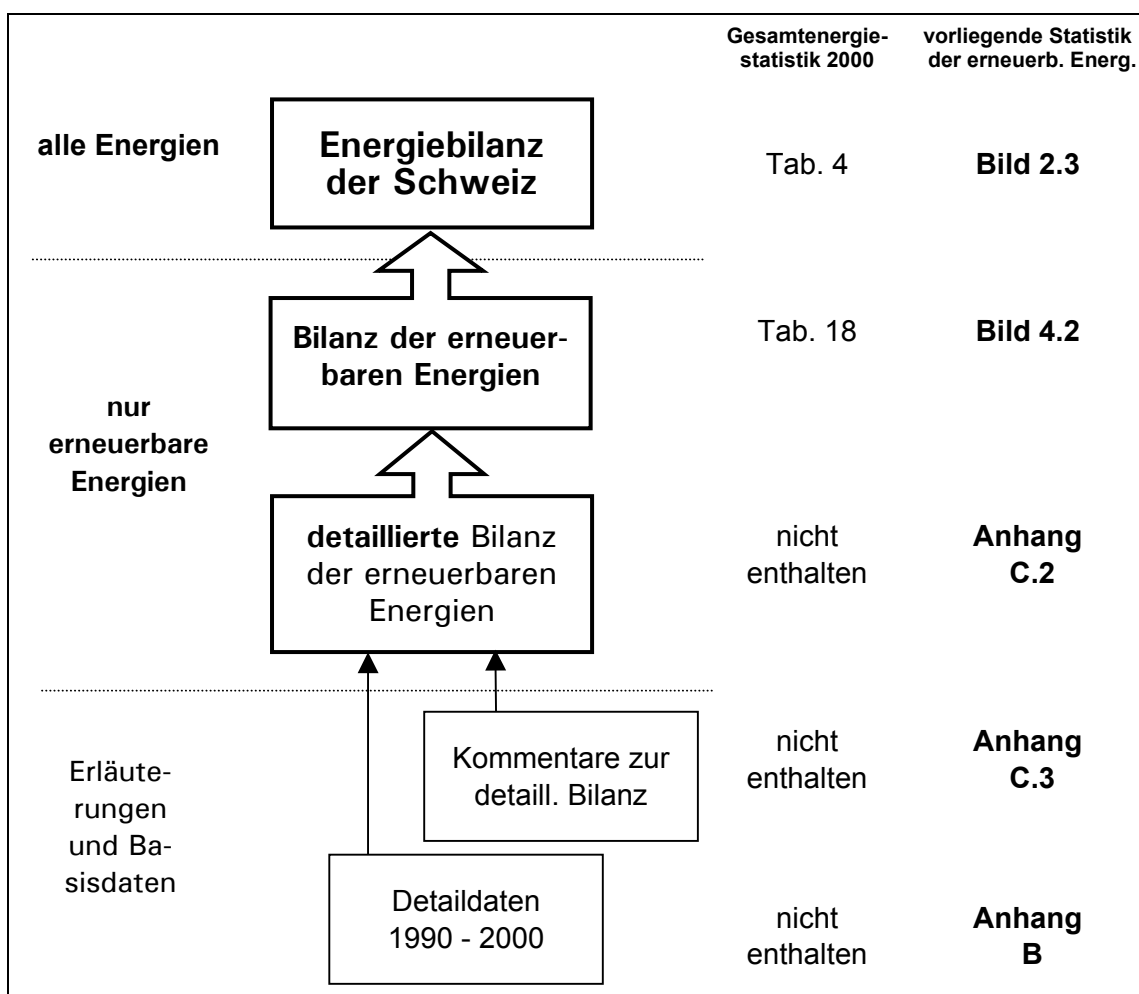


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2000 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2000. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile.

Die wichtigsten Resultate der Bilanz der erneuerbaren Energien im Jahre 2000 sind:

- Der erneuerbare Endverbrauch betrug 136'550 TJ. Folglich war 16.0 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 855'290 TJ erneuerbaren Ursprungs (siehe Bild 4.3).
- Die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion betrug 139'330 TJ. Dies entspricht 59.2 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.4). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien (d.h. exkl. Wasserkraft) betrug 3'067 TJ oder 1.3 % der schweizerischen Stromproduktion.
- Im Jahr 2000 wurden 24'256 TJ erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 3'400 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Im Jahre 2000 stammten 16.0 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2000

22.08.2001

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

| [TJ] | übrige erneuerbare Energien | | | | | | | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|---|-----------------------------|--------------------|-----------------------|---------|-------|------|-------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| | Wasserkraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umweltwärme | | | |
| Inlandproduktion | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | 0 | 0 | 221'747 |
| Import | | | | | | | | 2'809 | | 3'149 |
| Export | | | | | | | | -24'007 | | -24'347 |
| Lagerveränderung | | | | | | | | | | |
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | -21'198 | 0 | 200'549 |
| Energieumwandlung: (2) | | | | | | | | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | | | |
| 1.1 Laufwerke | -79'047 | | | | | | | 63'238 | | -15'809 |
| 1.2 Speicherwerke | -91'283 | | | | | | | 73'026 | | -18'257 |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | | | | | -353 | | | 39 | | -315 |
| 4. Biomassennutzung | | | | | | | | | | |
| 4.3 Automatische Feuerungen mit Holz | | -16 | | | | | | 12 | | -4 |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | -52 | | | | | | 38 | | -14 |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | -30 | | | | 12 | | -18 |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | | | 11 | | -16 |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | | | -15'000 | | | | | 2'283 | 3'665 | -9'052 |
| 6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle | | | -162 | | | | | 129 | | -34 |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | -508 | | | | 159 | 50 | -298 |
| 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | | | | -62 | | | | 24 | | -38 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | -468 | | | | 353 | | -115 |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | | | | -10 | | | | 7 | | -3 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | | | | | | | |
| Sonnenkollektoren | | | | | | | | | | -3'622 |
| Umweltwärmenutzung | | | | | | | | | | -601 |
| erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | | | | | | | | -15'488 | -315 | -15'803 |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 | 136'550 |

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

139'330 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

| | Wasserkraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | übrige erneuerbare Energien (3) | | | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|--|-------------|--------------------|-----------------------|----------------------------------|--|--|--------------------------|-------------------|-------------|
| | | | | (Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.) | | | | | |
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 (5) | 12'004 | | | -21'198 (5) | | 200'549 (5) |
| Energieumwandlung: (4) | | | | | | | | | |
| - Wasserkraftwerke | -170'330 | | | | | | 136'264 | | -34'066 (5) |
| - konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke | | | -15'162 (5) | | | | 2'412 (5) | 3'665 (5) | -9'085 (5) |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion | | -68 | | -1'459 | | | 655 | 50 | -821 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | -4'223 | | | -15'488 (5) | -315 (5) | -20'026 (5) |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 (5) | 6'322 | | | 102'644 (5) | 3'400 (5) | 136'550 (5) |

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|--------|-------|--------|---|-------|---------|-------------------|----------------|
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 (7) | 136'550 |
| Energieumwandlung: (6) | | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | 980 (8) | 0 |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | | | 3'808 (8) | 0 |
| 4. Biomassennutzung | | -19'799 | | | | | | | 12'203 (8) | -7'337 |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | -4'385 | | -31 | | | | 2'822 (8) | -1'677 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen | | | | | -114 | | | | 1'043 (8) | -346 |
| | | | | | -1'389 | | | | | |
| Genutzte Wärme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 24'256 (9) | |

Kommentare:

- (1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- (2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- (3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- (4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
- (5) *Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!*
 Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
 Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.
- (6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
- (7) erneuerbare Fernwärme
- (8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
- (9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

G:\ALL\Stat\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE1_Ber10

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2000 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2000

| | | | |
|---|-------------------|--------------|--|
| Endverbrauch Total | 855'290 TJ | 100% | Werte gem. GEST-Tabelle 14a |
| davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u> | 136'550 TJ | 16.0% | gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien |
| -> Holz und Holzkohle | 19'799 TJ | 2.3% | |
| -> erneuerbare Anteile aus Abfall | 4'385 TJ | 0.5% | |
| -> Biogase | 1'534 TJ | 0.2% | |
| -> Sonne | 980 TJ | 0.1% | |
| -> Umweltwärme | 3'808 TJ | 0.4% | |
| -> erneuerbare Elektrizität | 102'644 TJ | 12.0% | (Herleitung des erneuerbaren Elektrizitätsverbrauchs gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie) |
| -> erneuerbare Fernwärme | 3'400 TJ | 0.4% | |

(Gliederung nach Energieträgern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE3 Ber11

Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2000

Anteil der erneuerbaren Energien an der schweizerischen Elektrizitätsproduktion 2000

| | | | |
|--|-------------------|--------------|---|
| Elektrizitätsproduktion Total | 235'253 TJ | 100% | GEST - Tabelle 24 |
| davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u> | 139'330 TJ | 59.2% | gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien |
| -> 1. Wasserkraftwerke | 136'264 TJ | 57.9% | |
| -> 2. Nutzung Sonnenenergie | 39 TJ | 0.0% | |
| -> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.) | 61 TJ | 0.0% | |
| -> 5. Windenergieanlagen | 11 TJ | 0.0% | |
| -> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | 2'595 TJ | 1.1% | |
| -> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl. | 361 TJ | 0.2% | |

neue, erneuerbare Energien:
3'067 TJ 1.3%

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE3 Ber12

Bild 4.4 Elektrizitätsproduktionsanteil der erneuerbaren Energien 2000

4.3 Endverbrauch nach Verbrauchergruppen

Im Bild 4.5 findet sich die Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs auf die Verbrauchergruppen, welche ab 1999 in der Gesamtenergiestatistik unterschieden werden. Die dafür verwendeten Grundlagen sind auf der letzten Seite des Anhangs C.3 dokumentiert. Die gesamte Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen findet sich in der Tabelle 4 der Gesamtenergiestatistik.

| Jahr 2000 [TJ] | | übrige erneuerbare Energien | | | | | | | Total* | proz. Aufteil. |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|---------|-------|------|-------------|-----------|----------------|
| Verbrauchergruppe | A. detaillierte Aufteilung | Wasserkraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umweltwärme | | |
| Haushalte | | 0 | 8'506 | 0 | 0 | 470 | 0 | 3'024 | 12'000 | 39% |
| Landwirtschaft | | 0 | 918 | 0 | 30 | 380 | 0 | 15 | 1'343 | 4% |
| Industrie und Gewerbe | | 0 | 6'755 | 2'392 | 172 | 15 | 0 | 272 | 9'606 | 31% |
| Dienstleistung | | 0 | 3'540 | 1'973 | 1'333 | 114 | 0 | 476 | 7'436 | 24% |
| Verkehr | | 0 | 80 | 21 | 0 | 0 | 0 | 20 | 122 | 0% |
| Total Endverbrauch | | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 30'506 TJ | 100% |
| Haushalte | B. aggregierte Aufteilung | 0 | 8'506 | 0 | 3'495 | | | | 12'000 | |
| Landwirtschaft | | 0 | 918 | 0 | 425 | | | | 1'343 | |
| Industrie und Gewerbe | | 0 | 6'755 | 2'392 | 459 | | | | 9'606 | |
| Dienstleistung | | 0 | 3'540 | 1'973 | 1'923 | | | | 7'436 | |
| Verkehr | | 0 | 80 | 21 | 20 | | | | 122 | |
| Total Endverbrauch | | 0 | 19'799 | 4'385 | 6'322 | | | | 30'506 TJ | |

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE2 Ber17

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme

Bild 4.5 Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen (ohne erneuerbare Elektrizität und Fernwärme)

5. Resultate 1990 - 2000

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 - 2000 zusammengefasst. Unter Punkt 5.5 werden auch letztmals die Auswertungen zur Zielerreichung bei den erneuerbaren Energien im Rahmen des abgelaufenen Aktionsprogrammes Energie 2000 dargestellt.

Die Zeitreihen ab 1990 stellen den Schwerpunkt des Kapitels 5 dar.

5.1 Bruttoverbrauch

Die Entwicklung des erneuerbaren Bruttoverbrauchs ist in Bild 5.1 tabellarisch ausgewiesen. Sie wird geprägt durch die starken Schwankungen bei der Wasserkraftnutzung, welche von den hydrologischen Verhältnissen abhängen. Daraus resultieren ebenfalls grosse Veränderungen beim Exportsaldo an erneuerbarer Elektrizität.

Die übrigen erneuerbaren Bruttoenergieträger wiesen seit 1990 kontinuierliche und zum Teil beachtliche Zunahmen auf.

Bruttoverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

| [TJ] | Wasserkraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umweltwärme | erneuerbare Elektrizität* | erneuerbare Fernwärme | Total 1990=100 |
|--------------------|-------------|--------------------|-----------------------|---------|-------|------|-------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1990 | 138'038 | 17'126 | 15'254 | 1'604 | 1'961 | 0 | 2'991 | -9'586 | 0 | 167'387 100% |
| 1991 | 148'869 | 19'390 | 15'400 | 1'672 | 2'284 | 1 | 3'433 | -11'656 | 0 | 179'393 107% |
| 1992 | 151'763 | 19'204 | 15'190 | 1'825 | 2'622 | 0 | 3'388 | -14'868 | 0 | 179'123 107% |
| 1993 | 163'139 | 19'685 | 14'830 | 2'013 | 2'973 | 0 | 3'507 | -21'952 | 0 | 184'195 110% |
| 1994 | 178'002 | 18'898 | 15'090 | 2'180 | 3'289 | 1 | 3'424 | -32'858 | 0 | 188'027 112% |
| 1995 | 160'187 | 20'596 | 15'367 | 2'196 | 3'637 | 1 | 3'790 | -21'387 | 0 | 184'386 110% |
| 1996 | 133'641 | 22'798 | 15'218 | 2'266 | 3'907 | 5 | 4'177 | -6'975 | 0 | 175'037 105% |
| 1997 | 156'573 | 20'395 | 16'023 | 2'304 | 4'190 | 18 | 3'983 | -19'815 | 0 | 183'671 110% |
| 1998 | 154'328 | 20'837 | 16'873 | 2'395 | 4'469 | 25 | 4'288 | -17'852 | 0 | 185'362 111% |
| 1999 | 182'772 | 20'501 | 18'058 | 2'499 | 4'706 | 29 | 4'438 | -29'253 | 0 | 203'750 122% |
| 2000 | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | -21'198 | 0 | 200'549 120% |
| Split im Jahr 2000 | 85% | 10% | 10% | 1% | 2% | 0% | 2% | -11% | 0% | 100% |

G:\ALL\SD\E\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE4 Ber18

* Exportsaldo erneuerbarer Energie

Bild 5.1 Entwicklung des erneuerbaren Bruttoverbrauchs seit 1990
(Zeitreihe der Zeile "Bruttoverbrauch" im Bild 4.2)

5.2 Endverbrauch

In Bild 5.2 ist die Entwicklung des erneuerbaren Endverbrauchs dargestellt. Auch bei der erneuerbaren Elektrizität, welche im Inland genutzt wurde, sind die jährlichen Schwankungen der Wasserkraftnutzung erkennbar.

Es gilt zu beachten, dass im angegebenen Endverbrauch Holz, Müll und industrielle Abfälle, Biogase, Sonne sowie Umweltwärme nur diejenigen Mengen ausgewiesen sind, welche zur Wärmeproduktion bei den Endverbrauchern eingesetzt werden (siehe Kapitel 2.4).

Endverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

| [TJ] | Wasserkraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umweltwärme | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Fernwärme | Total 1990=100 |
|--------------------|-------------|--------------------|-----------------------|---------|-------|------|-------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1990 | 0 | 17'091 | 2'657 | 1'118 | 316 | 0 | 2'553 | 88'672 | 2'452 | 114'860 100% |
| 1991 | 0 | 19'353 | 3'184 | 1'136 | 375 | 0 | 2'930 | 93'941 | 2'625 | 123'543 108% |
| 1992 | 0 | 19'138 | 2'882 | 1'188 | 437 | 0 | 2'897 | 95'055 | 2'808 | 124'405 108% |
| 1993 | 0 | 19'636 | 2'571 | 1'230 | 502 | 0 | 3'001 | 97'842 | 2'898 | 127'682 111% |
| 1994 | 0 | 18'839 | 2'190 | 1'265 | 570 | 0 | 2'935 | 98'688 | 3'047 | 127'536 111% |
| 1995 | 0 | 20'550 | 2'810 | 1'293 | 646 | 0 | 3'251 | 95'433 | 3'088 | 127'070 111% |
| 1996 | 0 | 22'732 | 2'866 | 1'352 | 714 | 0 | 3'585 | 88'482 | 2'935 | 122'666 107% |
| 1997 | 0 | 20'343 | 4'090 | 1'368 | 780 | 0 | 3'425 | 94'562 | 2'920 | 127'488 111% |
| 1998 | 0 | 20'777 | 4'424 | 1'407 | 852 | 0 | 3'692 | 94'545 | 2'946 | 128'643 112% |
| 1999 | 0 | 20'436 | 4'483 | 1'471 | 920 | 0 | 3'827 | 106'064 | 3'106 | 140'309 122% |
| 2000 | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 | 136'550 119% |
| Split im Jahr 2000 | 0% | 14% | 3% | 1% | 1% | 0% | 3% | 75% | 2% | 100% |

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE4 Ber19

Bild 5.2 Entwicklung des erneuerbaren Endverbrauchs seit 1990
(Zeitreihe der Zeile "Endverbrauch" im Bild 4.2)

5.3 Erneuerbare Elektrizität

Im Bild 5.3 sind die relevanten Zahlen im Bereich erneuerbare Elektrizität als Zeitreihe seit 1990 dargestellt. Dabei muss zwischen den angegebenen Produktions- und Verbrauchszahlen unterschieden werden:

- **Erneuerbare Elektrizitätsproduktion:**
Mit den Technologien 1 bis 7 wurden im Jahr 2000 in der Schweiz 139'330 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (2000: 139'330 TJ) den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2000: 21'198 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2000: 15'488 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2000 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 102'644 TJ.

| [TJ] | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Nr.* |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Import erneuerbare Elektrizität | 2'498 | 2'553 | 2'568 | 2'534 | 2'516 | 2'568 | 2'612 | 2'608 | 2'662 | 2'747 | 2'809 | (18) |
| Export erneuerbare Elektrizität | -12'085 | -14'208 | -17'436 | -24'486 | -35'373 | -23'956 | -9'587 | -22'423 | -20'514 | -32'000 | -24'007 | (21) |
| Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.** | -9'586 | -11'656 | -14'868 | -21'952 | -32'858 | -21'387 | -6'975 | -19'815 | -17'852 | -29'253 | -21'198 | |
| Energieumwandlung: | | | | | | | | | | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Laufwerke | 48'820 | 50'033 | 54'788 | 55'624 | 59'724 | 58'133 | 49'208 | 52'902 | 53'878 | 59'904 | 63'238 | (22) |
| 1.2 Speicherwerke | 61'610 | 69'062 | 66'622 | 74'887 | 82'678 | 70'016 | 57'704 | 72'356 | 69'584 | 86'314 | 73'026 | (24) |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | 4.0 | 7.1 | 10.3 | 14.1 | 16.6 | 19.7 | 22.1 | 27.3 | 30.2 | 31.8 | 38.9 | (30) |
| 4. Biomassennutzung | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 2.2 | 9.4 | 9.5 | 8.5 | 11.6 | (43) |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | 20.5 | 21.7 | 38.4 | 28.0 | 37.5 | 33.3 | 48.6 | 29.6 | 35.6 | 38.8 | 37.7 | (46) |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | 5.2 | 5.4 | 5.3 | 5.2 | 5.5 | 5.5 | 6.2 | 6.2 | 7.4 | 9.3 | 11.7 | (51) |
| 5. Windenergieanlagen | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 1.9 | 7.2 | 9.8 | 11.8 | 10.7 | (57) |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | 1'144.9 | 1'107.9 | 1'230.1 | 1'265.3 | 1'433.6 | 1'478.1 | 1'606.3 | 1'752.1 | 1'818.0 | 2'012.4 | 2'283.5 | (64) |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | 121.0 | 126.8 | 133.2 | 93.5 | 88.3 | 117.8 | 99.8 | 115.0 | 123.7 | 124.7 | 128.6 | (70) |
| 6.3 Deponiegasanlagen | 73.3 | 86.9 | 109.1 | 133.7 | 159.3 | 169.3 | 163.6 | 157.8 | 158.3 | 158.1 | 159.3 | (80) |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 2.4 | 5.3 | 8.8 | 11.7 | 14.6 | 18.5 | 22.6 | 24.1 | (84) |
| 7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl. | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | 208.6 | 218.4 | 225.5 | 236.2 | 250.0 | 257.4 | 270.8 | 286.7 | 307.8 | 327.7 | 353.1 | (89) |
| 7.2 Biogasanl. Industrieabwässer | 2.2 | 1.8 | 0.7 | 2.2 | 3.0 | 3.7 | 8.4 | 8.1 | 8.2 | 6.6 | 7.5 | (94) |
| Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste | | | | | | | | | | | | |
| erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | -13'752 | -15'075 | -13'241 | -12'498 | -12'855 | -13'424 | -13'697 | -13'295 | -13'592 | -13'653 | -15'488 | (106) |
| Endverbrauch erneuerb. Elektrizität | 88'672 | 93'941 | 95'055 | 97'842 | 98'688 | 95'433 | 88'482 | 94'562 | 94'545 | 106'064 | 102'644 | |
| Erneuerbare Elektrizitätsproduktion*** | 112'010 | 120'672 | 123'165 | 132'292 | 144'401 | 130'244 | 109'154 | 127'672 | 125'989 | 148'970 | 139'330 | |
| in % der gesamten Elektrizitätsprod. | 57.5% | 59.8% | 59.7% | 62.0% | 63.0% | 59.9% | 55.0% | 58.5% | 57.4% | 62.0% | 59.2% | |
| Gesamte schweiz. Elektrizitätsproduktion | 194'666 | 201'881 | 206'453 | 213'527 | 229'180 | 217'289 | 198'432 | 218'160 | 219'413 | 240'095 | 235'253 | |

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

** Import-/Exportsaldo erneuerbarer Elektrizität (siehe auch Kommentare (9) in (21) im Anhang C.3)

*** Summe der Technologien 1 bis 7, ohne Import-/Exportsaldo sowie Eigenverbrauch und Verteilverluste

G:\ALLSd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE5 Ber21

Bild 5.3 Entwicklung des Endverbrauchs und der Produktion erneuerbarer Elektrizität seit 1990 (Zeitreihe der Spalte "erneuerbare Elektrizität" im Bild 4.2)

5.4 Erneuerbare Wärme

Im Kapitel 2.4 wurde darauf hingewiesen, dass im Bereich der erneuerbaren Wärmenutzung die Endverbrauchsangaben zu wenig aussagekräftig sind. Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird daher auch die Nutzung erneuerbarer Wärme direkt bei den Endverbrauchern ausgewiesen.

Im Bild 5.4 sind die relevanten Zahlen im Bereich erneuerbare Wärme als Zeitreihe seit 1990 dargestellt. Die verkaufte erneuerbare Fernwärme ist dabei als Endverbrauch ersichtlich.

Unterhalb der Zeile "Endverbrauch erneuerbarer Fernwärme" ist im Bild 5.4 die erneuerbare Wärme angegeben, welche aus der Umwandlung von Endenergien bei den Verbrauchern erzeugt und genutzt wird.

Die gesamthaft in der Schweiz genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien hat im Jahr 2000 24'256 TJ betragen. 1990 wurden erst 17'502 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

| [TJ] | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Nr.* |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| Bruttoverbrauch ern. Fernwärme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Energieumwandlung:** | | | | | | | | | | | | |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | 2'699.5 | 2'878.8 | 3'054.3 | 3'123.1 | 3'299.4 | 3'345.1 | 3'252.1 | 3'140.4 | 3'170.4 | 3'390.2 | 3'664.6 | (62) |
| 6.3 Deponiegasanlagen | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 49.3 | 61.5 | 50.4 | 45.6 | 49.3 | 49.4 | 45.6 | 50.4 | (78) |
| Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | -247.1 | -254.0 | -258.1 | -274.2 | -313.4 | -307.0 | -362.2 | -269.9 | -273.5 | -329.6 | -314.9 | (101) |
| Endverbrauch ern. Fernwärme | 2'452.4 | 2'624.8 | 2'808.2 | 2'898.1 | 3'047.5 | 3'088.4 | 2'935.4 | 2'919.8 | 2'946.3 | 3'106.3 | 3'400.1 | |
| Energieumwandlung:*** | | | | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | 54.0 | 71.4 | 95.2 | 121.3 | 148.5 | 180.6 | 213.8 | 248.9 | 290.9 | 333.5 | 372.7 | (26) |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | 51.9 | 66.8 | 78.0 | 89.6 | 108.8 | 130.8 | 154.8 | 175.0 | 194.7 | 213.6 | 229.6 | (26) |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | 210.1 | 236.3 | 264.0 | 291.6 | 312.6 | 334.2 | 345.2 | 355.7 | 366.5 | 373.3 | 377.6 | (26) |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen | 2'507.8 | 2'884.0 | 2'854.9 | 2'953.5 | 2'889.7 | 3'205.6 | 3'540.1 | 3'382.3 | 3'648.9 | 3'784.6 | 3'766.3 | (34) |
| 3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | 44.9 | 46.0 | 41.8 | 47.7 | 45.7 | 45.2 | 44.4 | 42.9 | 42.9 | 42.4 | 41.3 | (34) |
| 4. Biomassenutzung | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | 2'727.1 | 3'128.7 | 3'000.3 | 3'058.0 | 2'859.7 | 3'127.0 | 3'422.5 | 3'126.9 | 3'223.5 | 3'150.0 | 2'974.7 | (42) |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | 3'388.3 | 3'739.9 | 3'550.6 | 3'514.6 | 3'230.9 | 3'373.1 | 3'476.1 | 3'061.4 | 3'046.8 | 2'910.6 | 2'691.9 | (42) |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | 2'831.8 | 3'450.5 | 3'597.4 | 3'826.3 | 3'877.5 | 4'515.7 | 5'146.4 | 4'910.5 | 5'245.2 | 5'387.0 | 5'437.3 | (42) |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | 651.5 | 643.8 | 758.9 | 858.0 | 1'022.1 | 1'259.4 | 1'790.0 | 1'290.0 | 1'162.7 | 1'065.9 | 1'086.5 | (42) |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | 16.7 | 16.4 | 16.2 | 15.2 | 14.5 | 13.6 | 13.4 | 12.5 | 11.2 | 11.3 | 12.2 | (54) |
| 4.6 Holzkohlenutzung | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | (56) |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | 382.5 | 561.2 | 455.4 | 434.3 | 301.7 | 375.8 | 399.4 | 798.3 | 884.3 | 863.3 | 715.2 | (63) |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | 1'417.1 | 1'483.2 | 1'469.6 | 1'162.9 | 1'144.9 | 1'568.6 | 1'608.9 | 1'820.0 | 1'925.1 | 1'959.8 | 2'061.3 | (71) |
| 6.3 Deponiegasanlagen | 24.7 | 24.0 | 26.6 | 31.8 | 34.6 | 39.1 | 48.2 | 38.1 | 26.3 | 28.9 | 27.0 | (79) |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 1.5 | 2.1 | 3.9 | 5.8 | 7.2 | 9.8 | 13.0 | 18.8 | (85) |
| 7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl. | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | 712.3 | 743.7 | 748.1 | 770.9 | 797.9 | 808.1 | 831.7 | 856.4 | 897.1 | 921.7 | 956.5 | (90) |
| 7.2 Biogasanl. Industrieabwässer | 29.1 | 23.2 | 49.6 | 59.5 | 55.2 | 56.0 | 60.8 | 65.4 | 75.9 | 79.8 | 87.0 | (95) |
| Genutzte erneuerbare Wärme | 17'502 | 19'744 | 19'816 | 20'135 | 19'894 | 22'125 | 24'037 | 23'111 | 23'998 | 24'245 | 24'256 | |

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

** Umwandlung von Bruttoenergie in Fernwärme d.h. Endenergie (erneuerbare Wärmeproduktion in Fernheizkraftwerken)

*** Umwandlung von Endenergie in Nutzwärme (erneuerbare Wärmeproduktion bei Endverbrauchern)

G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE5 Ber22

Bild 5.4 Entwicklung der genutzten erneuerbaren Wärme seit 1990
(detaillierte Zeitreihe der Spalte "erneuerbare Wärme" im Bild 4.2)

5.5 Energie 2000

Das nun abgeschlossene Aktionsprogramm Energie 2000 hatte zwei quantitative Zielsetzungen im Bereich erneuerbarer Energienutzung. Im Vergleich zu 1990 sollten bis ins Jahr 2000 zusätzlich 0,5 % des Strom- und 3 % des Wärmebedarfs aus fossilen Energien, bezogen auf den Verbrauch im Jahre 2000, durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Die bereinigten Zielsetzungen im Bereich der erneuerbaren Energien und die effektiv erreichten Werte betragen:

| Bereich: | Zunahme im Zeitraum 1990 bis 2000 | | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| | Ziel [GWh/a] | Erreicht [GWh/a] | Zielerreichungs- grad |
| Elektrizität | 262 (300*) | 413 | 158 % |
| Wärme | 2'888 (3'000*) | 2'115 | 73 % |

* frühere, provisorische Zielsetzungen (solange der Verbrauch des Jahres 2000 noch unbekannt war)

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde ursprünglich erarbeitet, um quantitative Aussagen über den Stand der Zielerreichung des Aktionsprogrammes Energie 2000 machen zu können. Die Darstellungen in den Bildern 5.5 bis 5.9 wurden während vielen Jahren im Jahresbericht des Ressorts Regenerierbare Energien publiziert. Sie werden nun nach Abschluss von Energie 2000 an dieser Stelle letztmals publiziert. Es handelt sich um die abschliessende, quantitative Beurteilung im Bereich der erneuerbaren Energien.

Die Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik wurde erst in einem zweiten Schritt in Angriff genommen. Aus folgenden Gründen unterscheiden sich die Zahlen über die erneuerbaren Energien in der Gesamtenergiestatistik (GEST) von denjenigen, welche für Energie 2000 und künftig für das Programm EnergieSchweiz verwendet werden:

- In der Gesamtenergiestatistik werden die Energiemengen in der Regel in TJ ausgewiesen. Bei Energie 2000 wurden die gebräuchlicheren GWh (resp. Mio. kWh) gewählt. Es gilt 1 GWh = 3,6 TJ.
- Im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 bezog sich das 0,5 %-Ziel im Bereich erneuerbarer Elektrizität ausschliesslich auf den Bereich der sogenannten neuen, erneuerbaren Energien (d.h. ohne Wasserkraft). Für die Elektrizitätsproduktion von Wasserkraftwerken besteht ein eigenes Ziel. Die Wasserkraft wird daher bei Energie 2000 separat betrachtet und ist folglich in den Bildern 5.5 bis 5.9 nicht ausgewiesen.

- Der Bereich erneuerbare Wärmenutzung weist mehrere Differenzen auf:
 - In der Gesamtenergiestatistik interessieren die effektiven Verbrauchszahlen, d.h. unter Berücksichtigung der jährlichen Klimaeinflüsse. Um die Förderwirkung des Aktionsprogrammes Energie 2000 besser beurteilen zu können, sind dort klimabereinigte Zahlen von Interesse. Bei den zur Zeit verfügbaren Zahlen ergeben sich bei den Holzfeuerungen (Technologien 4.1 bis 4.3) sowie den Elektrowärmepumpen Unterschiede zwischen effektiven (GEST) und klimabereinigten (Energie 2000) Angaben.
 - Beim Bilanzierungsmodell der Gesamtenergiestatistik wird Fernwärme als Endenergie ausgewiesen. Dabei handelt es sich um verkaufte Wärmeenergie nach Abzug der Leitungsverluste bis zum Wärmekäufer. Im Bild 5.4 sind diese Verluste in der Zeile direkt über dem Endverbrauch erneuerbarer Wärme ausgewiesen. Beim Aktionsprogramm Energie 2000 wurde nicht unterschieden, ob die aus Deponiegas oder Kehricht erzeugte Wärme direkt vor Ort genutzt oder als Fernwärme verkauft wird. Es wurden daher auch keine Verteilverluste abgezogen.
 - Für das Jahr 2000 wird gemäss GEST-Bilanzierung die genutzte erneuerbare Wärme mit 24'256 TJ quantifiziert (siehe Bild 5.4). Bei Energie 2000 wird für 2000 hingegen 7'077 GWh resp. 25'477 TJ erneuerbare Wärme ausgewiesen (siehe Bild 5.6). Es resultiert eine Differenz von 1'098 TJ (1999). Diese Differenz setzt sich aus den Fernwärme-Verteilverlusten (330 TJ) und der Klimakorrektur bei Holzfeuerungen und Elektrowärmepumpen zusammen.

| Erneuerbare Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft) | | | | Zunahme 2000 | | |
|---|--------------|------|---------------|---------------|------------------------|--------------|
| Technologie | 1990 | | 1999 | 2000 | gegenüber 99 | gegenüber 90 |
| | GWh | | GWh | GWh | GWh | GWh |
| Photovoltaikanlagen (nur Netz) | 0.4 | | 7.7 | 9.7 | 2.0 | 9.3 |
| Photovoltaikanlagen (nur Insel) | 0.7 | | 1.1 | 1.1 | 0.0 | 0.4 |
| Total Sonnenenergie | 1.1 | | 8.8 | 10.8 | 2.0 | 9.7 |
| Automatische Feuerungen mit Holz | 0.0 | | 2.4 | 3.2 | 0.9 | 3.2 |
| Feuerungen mit Holzanteilen | 5.7 | | 10.8 | 10.5 | -0.3 | 4.8 |
| Biogasanlagen Landwirtschaft | 1.5 | | 2.6 | 3.2 | 0.7 | 1.8 |
| Total Biomasse | 7.2 | | 15.7 | 16.9 | 1.2 | 9.8 |
| Total Windenergie | 0.0 | | 3.3 | 3.0 | -0.3 | 2.9 |
| Kehrichtverbrennungsanlagen | 318.0 | | 559.0 | 634.3 | 75.3 | 316.3 |
| Feuerungen für erneuerbare Abfälle | 33.6 | | 34.6 | 35.7 | 1.1 | 2.1 |
| Deponiegasanlagen | 20.4 | | 43.9 | 44.3 | 0.3 | 23.9 |
| Biogasanl. Gewerbe/Industrie | 0.0 | | 6.3 | 6.7 | 0.4 | 6.7 |
| Total Erneuerb. Anteile aus Abfall | 372.0 | | 643.9 | 721.0 | 77.1 | 349.0 |
| Klärgasanlagen | 58.0 | | 91.0 | 98.1 | 7.1 | 40.1 |
| Biogasanlagen Industrieabwässer | 0.6 | | 1.8 | 2.1 | 0.2 | 1.5 |
| Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser | 58.6 | | 92.9 | 100.2 | 7.3 | 41.6 |
| Gesamttotal | 438.9 | | 764.5 | 851.8 | 87.3 | 412.9 |
| -> absolute Zunahme gegenüber 1990 | | | 325.6 | 412.9 | | |
| -> prozentuale Zunahme gegenüber 1990 | | | 74.2% | 94.1% | | |
| -> Zielerreichungsgrad Energie 2000 | | | 124.3% | 157.6% | (Ziel: 262 GWh) | |

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls]Tab3 Ber5

Bild 5.5 Quantifizierung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000

| Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion | | | | Zunahme 2000 | | |
|---|----------------|------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Technologie | 1990 | | 1999 | 2000 | gegenüber 99 | gegenüber 90 |
| | GWh | | GWh | GWh | GWh | GWh |
| Röhren- und Flachkollektoren | 15.0 | | 92.6 | 103.5 | 10.9 | 88.5 |
| Unverglaste Kollektoren | 14.4 | | 59.3 | 63.8 | 4.4 | 49.3 |
| Kollektoren für Heutrocknung | 58.4 | | 103.7 | 104.9 | 1.2 | 46.5 |
| Total Sonnenenergie | 87.8 | | 255.7 | 272.2 | 16.5 | 184.4 |
| Elektromotorwärmepumpen | 747.3 | | 1'106.0 | 1'151.9 | 45.9 | 404.6 |
| Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | 12.5 | | 11.8 | 11.5 | -0.3 | -1.0 |
| Total Umweltwärme | 759.8 | | 1'117.8 | 1'163.4 | 45.6 | 403.6 |
| Einzelraumheizungen mit Holz | 821.6 | | 924.9 | 923.2 | -1.7 | 101.6 |
| Gebäudeheizungen mit Holz | 1'006.6 | | 847.9 | 822.3 | -25.6 | -184.3 |
| Automatische Feuerungen mit Holz | 841.4 | | 1'597.1 | 1'687.9 | 90.8 | 846.5 |
| Feuerungen mit Holzanteilen | 181.0 | | 296.1 | 301.8 | 5.7 | 120.8 |
| Biogasanlagen Landwirtschaft | 4.6 | | 3.2 | 3.4 | 0.3 | -1.2 |
| Total Biomasse | 2'855.2 | | 3'669.2 | 3'738.7 | 69.5 | 883.4 |
| Kehrichtverbrennungsanlagen | 856.1 | | 1'181.5 | 1'216.6 | 35.1 | 360.5 |
| Feuerungen für erneuerbare Abfälle | 393.6 | | 544.4 | 572.6 | 28.2 | 179.0 |
| Deponiegasanlagen | 6.9 | | 20.7 | 21.5 | 0.8 | 14.6 |
| Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | 0.0 | | 3.6 | 5.2 | 1.6 | 5.2 |
| Total Erneuerb. Anteile aus Abfall | 1'256.6 | | 1'750.2 | 1'815.9 | 65.7 | 559.3 |
| Klärgasanlagen | 197.9 | | 256.0 | 265.7 | 9.7 | 67.8 |
| Biogasanlagen Industrieabwässer | 8.1 | | 22.2 | 24.2 | 2.0 | 16.1 |
| Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser | 205.9 | | 278.2 | 289.9 | 11.7 | 83.9 |
| Gesamttotal | 5'165.4 | | 7'071.0 | 7'280.0 | 209.0 | 2'114.6 |
| -> absolute Zunahme gegenüber 1990 | | | 1'905.6 | 2'114.6 | | |
| -> prozentuale Zunahme gegenüber 1990 | | | 36.9% | 40.9% | | |
| -> Zielerreichungsgrad Energie 2000 | | | 66.0% | 73.2% | (Ziel: 2'888 GWh) | |

G:\VALL\SD\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Tab3 Ber4

Bild 5.6 Quantifizierung der erneuerbaren Wärmenutzung im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000

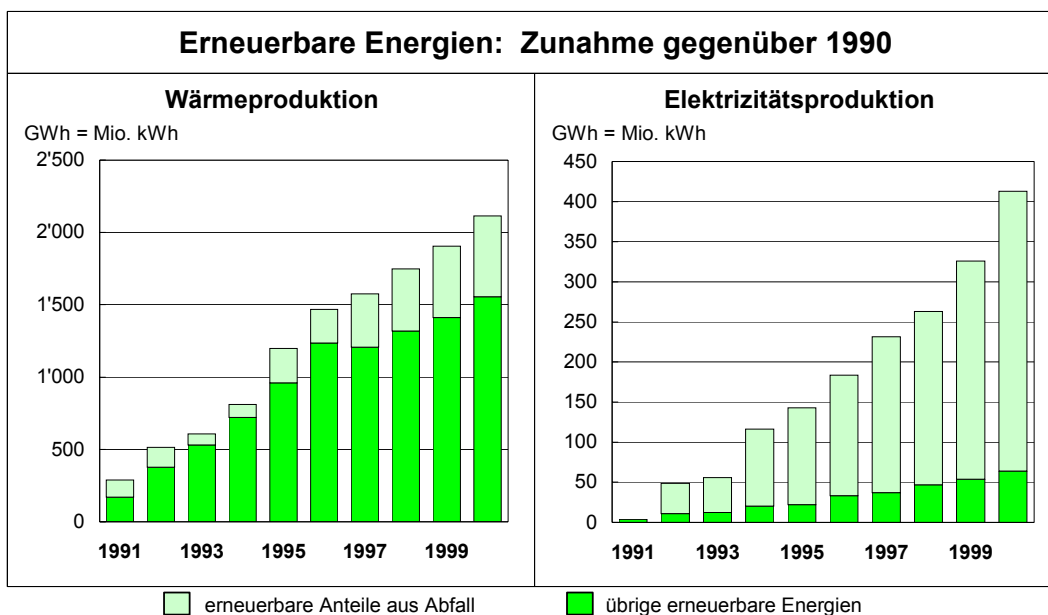


Bild 5.7 Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Stromproduktion (Darstellung Energie 2000)

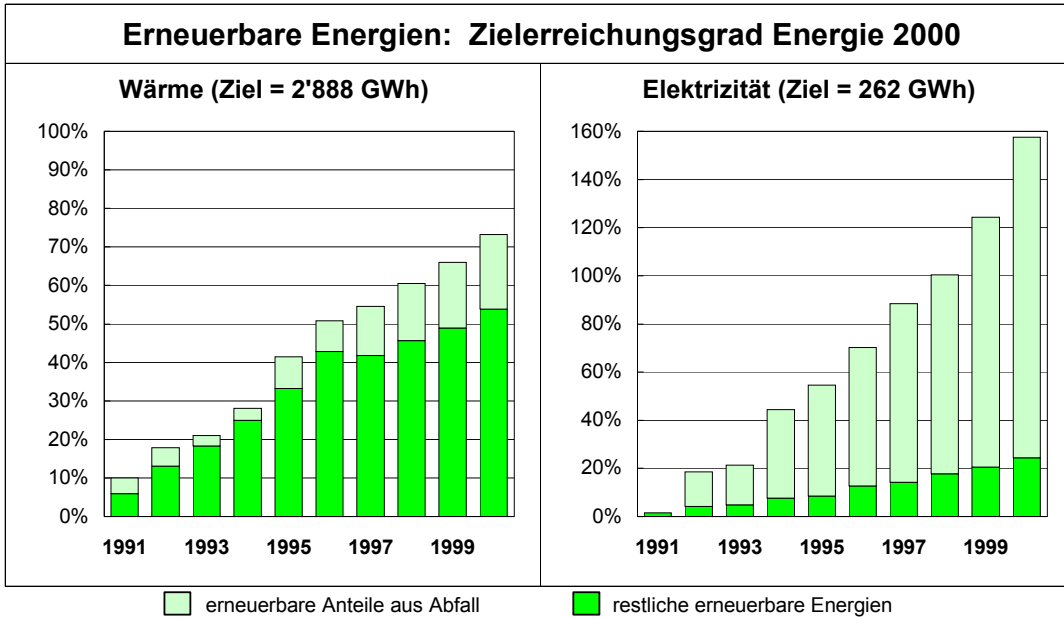
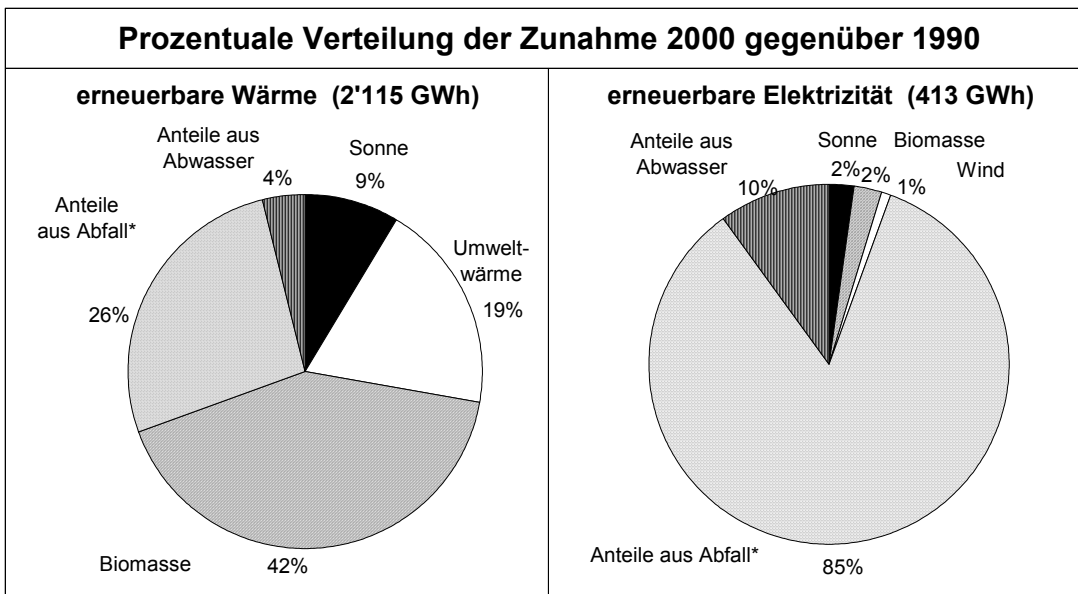


Bild 5.8 Entwicklung des Energie 2000-Zielerreichungsgrades im Bereich der erneuerbaren Energien



* Die erneuerbaren Anteile aus Abfall wurden bei der Erfolgskontrolle von Energie 2000 berücksichtigt. Im Gegensatz dazu wurde aus energiepolitischen Überlegungen der Abfall in der Energieverordnung EnV (Art. 1) nicht als erneuerbar definiert.

Bild 5.9 Aufteilung der seit 1990 erreichten Zunahme auf die verschiedenen erneuerbaren Energien (Energie 2000)

6. Ausblick

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde in den vergangenen Jahren schrittweise verbessert. Auch in den kommenden Jahren verbleibt ein gewisser Weiterentwicklungs- und Anpassungsbedarf. Aus heutiger Sicht sind folgende Punkte erwähnenswert:

Diverse Punkte Statistik der erneuerbaren Energien müssen überprüft und verbessert werden.

- Die Energiedaten im Bereich kommunaler Abwasserreinigungsanlagen (Technologie 7.1) basieren einerseits auf Vollbetriebsstunden der Klärgasmotoren aus den Jahren 1990 bis 1993. Die Klärgasnutzung in normalen Heizkesseln wurde ursprünglich nur geschätzt und in den Jahren 1990 bis 2000 mangels besserer Grundlagen als konstant betrachtet. In den vergangenen Jahren wurden viele kommunale Kläranlagen technisch saniert. Zusätzlich hat die Beschleunigungsaktion "Energie in ARA" viele Optimierungen und Verbesserungen ausgelöst.
Aus diesen Gründen ist es empfehlenswert, eine Aktualisierung und Verbesserung der energiestatistischen Angaben über den beachtlichen Energieverbrauch in Kläranlagen vorzunehmen.
- Im Zusammenhang mit dem Nachfolgeprogramm EnergieSchweiz ist zu prüfen, ob die Statistik der erneuerbaren Energien angepasst werden muss, um Aussagen über die erreichten Ziele machen zu können. Eventuell genügt bereits eine veränderte Gliederung oder Darstellung der vorliegenden Zahlen.
- Einige methodische Grundlagen, Inputdaten und Annahmen der Holzenergiestatistik sollten überprüft und nötigenfalls angepasst werden.

7. Anhang

| | | |
|-----------|--|-----------|
| A. | Datenherkunft, Quellenverzeichnis | 51 |
| A.1 | Datenherkunft | 51 |
| A.2 | Quellenverzeichnis | 52 |
| B. | Detailldaten 1990 - 2000 | 53 |
| C. | Energiebilanz 2000 | 63 |
| C.1 | Bilanz der erneuerbaren Energien 2000 | 63 |
| C.2 | Detaillierte Bilanz 1999 | 65 |
| C.3 | Kommentare zur detaillierten Bilanz | 66 |
| D. | Energie 2000 | 74 |
| D.1 | Erneuerbare Stromproduktion | 74 |
| D.2 | Erneuerbare Wärmeproduktion | 76 |

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

| Gliederung Technologie | zuständige Stelle(n) | Beschrieb der Methodik Erstpublikation | Publikation der Ergebnisse des Jahres 2000 Jahrespublikation |
|---|------------------------------|---|---|
| 1. Wasserkraftwerke | | | |
| 1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke | VSE, BFE, BWG | nicht bekannt | "Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2000" (Bezug: BFE) und diverse Jahrespublikationen des Bundesamtes für Wasser und Geologie BWG |
| 1.3 Kleinwasserkraftwerke | ITECO, Affoltern a. Albis | diverse Publikationen (z.T. ziemlich alt, siehe unter http://www.smallhydro.ch) | nicht bekannt |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | SOFAS | siehe Jahrespublikation | "SOFAS-Markterhebung 2000" (Download unter http://www.sofas.ch) |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | SOFAS | siehe Jahrespublikation | "SOFAS-Markterhebung 2000" |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | Nova Energie, Tänikon | Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995 (Mai 1996) | Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1999 (April 2000) |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | SOFAS | siehe Jahrespublikation | "SOFAS-Markterhebung 2000" |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | |
| 3.1 Elektromotorwärme- pumpen | BFE, Basics | Neue Elektro-Wärmepumpenstatistik, Dokumentation (überarb. Vers. vom März 2000) | nur interne Publikation |
| 3.2 Gas-/Dieselmotor- wärmepumpen | E+P, Liestal | siehe Jahrespublikation | "Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2000" (Juli 2001, EDMZ); (Download unter http://eicher-pauli.ch -> Publikationen) |
| 3.3 Geothermie | ETH (Inst. für Geophysik) | Geothermie-Inventar und Energiestatistik Schweiz (Dez. 1998) | Geothermie-Statistik Schweiz 1990-1999 |
| 4. Biomassenutzung | | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | B&H, VHe | "Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998, EDMZ 805.520d) | "Schweiz. Holzenergiestatistik, Folgerhebung für das Jahr 2000", Juni 2001 |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | B&H, VHe | dito | dito |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | B&H, VHe | dito | dito |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Vock, Maschwanden | "Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d) | "Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 2000" |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | Nova Energie, Engeli | "Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996) | "Teilstatistik Biogas 2000" (Mai 2001) |
| 5. Windenergieanlagen | | | |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | |
| 6.1 Kehrlichtverbrennungs- anlagen | E+P, Liestal | - | "Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-2000" |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | Vock, Maschwanden | "Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d) | "Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 2000" |
| 6.3 Deponiegasanlagen | E+P | - | "Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-2000" |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Nova Energie, Tänikon | "Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996) | "Teilstatistik Biogas 2000" (Mai 2001) |
| 7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | E+P | - | "Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-2000" |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | Nova Energie, Tänikon | - | "Teilstatistik Biogas 2000" (Mai 2001) |

G:\ALL\SD\GESAMT[Stat-erneuerbar-2000.xls]Herkunft Ber23

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 2000] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2000, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Bezug: BFE, Tel. 031 323 22 44
- [SdE 1998] U. Kaufmann, M. Beck, M. Moser: Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Schlussbericht: Grundlagen, Methodik und Auswertungen 1990 - 1998; Dez. 1999; Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; im Auftrag des Bundesamtes für Energie
Bezug EDMZ, Bestell-Nr. 805.520.2 d

Wichtige Bezugsquellen für die angegebenen Publikationen und Quellen sind:

- EDMZ** Vertriebsstelle für Bundespublikationen im Bundesamt für Bauten und Logistik, 3003 Bern
Telefon 031 325 50 50
Telefax 031 325 50 58
Internet: <http://www.admin.ch/edmz>
- BFE** Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Telefon 031 323 22 44
Telefax 031 323 25 10
Internet: <http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/statistik>
- BWG** Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Biel
Internet: <http://www.bwg.admin.ch/themen/wkraft/d/index.htm>

B. Detaildaten 1990 - 2000

Auf den folgenden zehn Seiten werden verschiedene Detaildaten zu allen Technologien der erneuerbaren Energien aufgelistet. Die Angaben werden als Zeitreihe ab 1990 ausgewiesen. Sie stammen weitgehend aus den im Anhang A.1 angegebenen Quellen.

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde ursprünglich als Grundlage für die Erfolgskontrolle des Aktionsprogrammes Energie 2000 erarbeitet. Dabei standen die produzierten und effektiv genutzten Energien im Vordergrund. Eine möglichst klimaneutrale Quantifizierung wurde angestrebt, um unabhängig von Klimaeinflüssen die Entwicklung der erneuerbaren Energien beurteilen zu können. Dabei wurde das in Bild B.1 dargestellte Energieflussdiagramm angewandt. Es wurden in erster Linie folgende Energiemengen ausgewiesen:

- Erneuerbare und effektiv genutzte (und möglichst klimakorrigierte) Wärme [C3]
(Wie bei der Nutzwärmedefinition gemäss GEST wurde die Wärmeenergie beim Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert.)
- Erneuerbare Stromproduktion [D3]

Eine Zusammenstellung der genutzten erneuerbaren Wärme- [C3] und Strommengen [D3] findet sich im Kapitel 5.5 (Bilder 5.5 und 5.6).

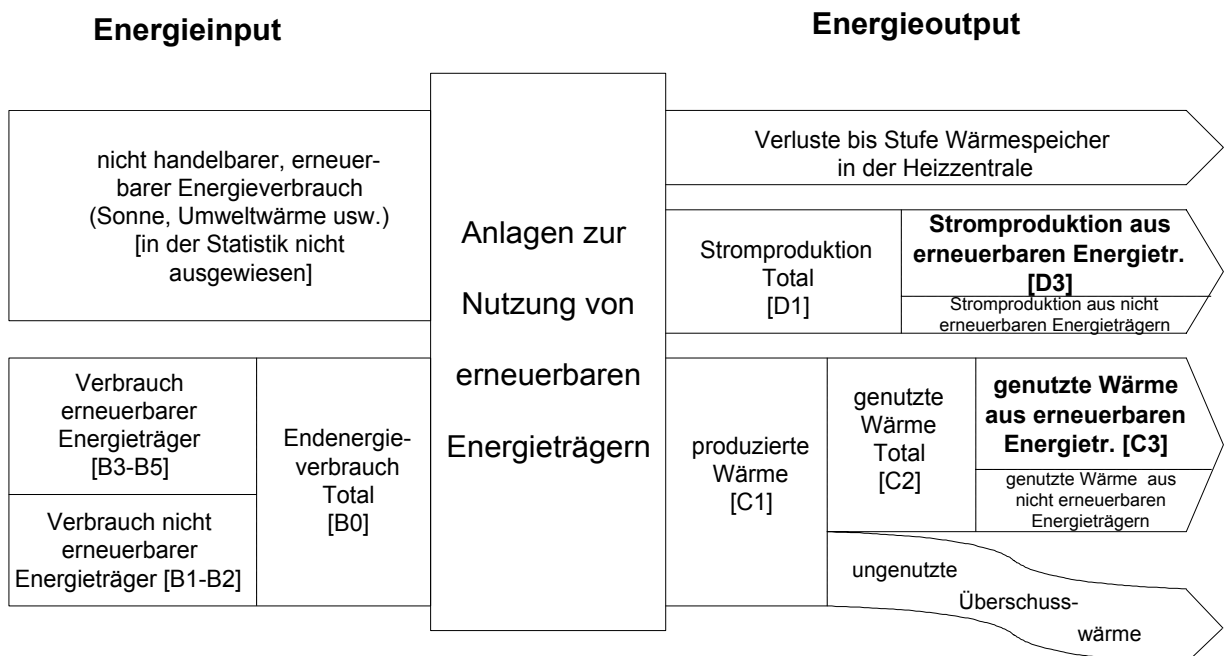


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|--------------------------------|------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|--------------|---|
| 1. Wasserkraftwerke | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Laufwerke | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 D3 | Laufwerke | Elektrizitätsproduktion | GWh | 13'561 | 13'898 | 15'219 | 15'451 | 16'590 | 16'148 | 13'669 | 14'695 | 14'966 | 16'640 | 17'566 | definitiv | BFE/VSE | schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8 |
| 1.2 Laufwerke | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 D3 | Speicherwerke | Elektrizitätsproduktion | GWh | 17'114 | 19'184 | 18'506 | 20'802 | 22'966 | 19'449 | 16'029 | 20'099 | 19'329 | 23'976 | 20'285 | definitiv | BFE/VSE | schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8 |
| 2. Sonnenkollektoren | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Röhren- und Flachkollektoren | Anzahl Anlagen | - | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | | Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich. |
| A4 | Röhren- und Flachkollektoren | Install. Heizleistung | MW | 30.50 | 40.53 | 52.67 | 64.67 | 77.48 | 92.50 | 108.50 | 126.00 | 146.98 | 167.70 | 186.08 | definitiv | SOFAS | Gesamtbestand Ende Jahr |
| A5 | Röhren- und Flachkollektoren | Install. Kollektorfläche | 1000 m ² | 43.57 | 57.90 | 75.25 | 92.39 | 110.68 | 132.14 | 155.01 | 180.00 | 209.97 | 239.57 | 265.83 | definitiv | SOFAS | Gesamtbestand Ende Jahr |
| C1 C2 C3 | Röhren- und Flachkollektoren | Wärmeertrag | GWh | 14.99 | 19.83 | 26.45 | 33.70 | 41.24 | 50.16 | 59.38 | 69.152 | 80.818 | 92.631 | 103.537 | definitiv | SOFAS | |
| F5 | Flachkollektoren | Verkaufte Kollektorfl. | m ² | 10'623 | 13'558 | 15'585 | 14'784 | 18'960 | 20'816 | 22'415 | 25'386 | 31'775 | 25'124 | 24'277 | definitiv | SOFAS | Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche (inkl. Selbstbau) |
| F5 | Röhrenkollektoren | Verkaufte Kollektorfl. | m ² | 1'482 | 3'008 | 2'545 | 1'360 | 1'486 | 1'654 | 849 | 1'345 | 1'425 | 884 | 2'225 | definitiv | SOFAS | Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche |
| E9 | Röhren- und Flachkollektoren | | | ? | (X) | (X) | X | X | X | X | X | X | X | X | | SOFAS | Split der verkauften Kollektoren nach Herkunft (m ²), Vertrieb (m ²), Art der Standortbauten (m ² , Anz.), Anlagegrösse (Anz.), Regionen (m ² , kW); neues Erhebungsformular ab 1993) |
| F5 | Selbstbau: SOLAR Schweiz | Neue Kollektorfläche | m ² | 0 | 0 | 969 | 1'757 | 1'528 | 1'545 | 1'662 | | | | | definitiv | SOLAR Schw. | In der Periode 1.10. - 30.9. gebaute Kollektorfläche |
| F5 | Selbstbau: SEBASOL | Neue Kollektorfläche | m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 420 | 674 | | | | | definitiv | SEBASOL | In der Periode 1.10. - 30.9. gebaute Kollektorfläche |
| E83 | Vergl. u. unvergl. Kollektoren | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | SOFAS | Sonnenenergie-Fachverband Schweiz/BEW: "SOFAS-Markterhebung 2000", Juni 2001 |
| F5 | Flachkollektoren | WW in EFH | m ² | | | | 3'025 | 3'516 | 4'273 | 4'730 | 5'560 | 7'245 | 7'562 | 6'628 | | | 450 kWh/m ² a |
| F5 | Flachkollektoren | WW in MFH | m ² | | | | 1'908 | 2'170 | 4'105 | 2'174 | 3'224 | 4'194 | 4'472 | 4'977 | | | 590 kWh/m ² a |
| F5 | Flachkollektoren | WW+Heiz. in EFH+MFH | m ² | | | | 6'654 | 8'501 | 9'029 | 11'566 | 12'667 | 16'650 | 10'125 | 9'638 | | | 270 kWh/m ² a |
| F5 | Flachkollektoren | Rest | m ² | | | | 3'197 | 4'773 | 3'409 | 3'945 | 3'935 | 3'686 | 2'965 | 3'035 | | | 540 kWh/m ² a |
| | Flachkollektoren | mittl. Ertrag verk. Kollekt. | kWh/m ² a | | | | 407 | 408 | 414 | 387 | 392 | 385 | 413 | 418 | | Berechnung | mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Flachkollektoren |
| F5 | Röhrenkollektoren | WW in EFH | m ² | | | | 752 | 1'101 | 458 | 413 | 158 | 371 | 387 | 376 | | | 480 kWh/m ² a |
| F5 | Röhrenkollektoren | WW in MFH | m ² | | | | 15 | 13 | 0 | 103 | 26 | 103 | 156 | 0 | | | 620 kWh/m ² a |
| F5 | Röhrenkollektoren | WW+Heiz. in EFH+MFH | m ² | | | | 386 | 188 | 633 | 334 | 975 | 809 | 299 | 1'773 | | | 360 kWh/m ² a |
| F5 | Röhrenkollektoren | Rest | m ² | | | | 207 | 186 | 563 | 0 | 186 | 142 | 42 | 76 | | | 570 kWh/m ² a |
| | Röhrenkollektoren | mittl. Ertrag verk. Kollekt. | kWh/m ² a | | | | 461 | 477 | 465 | 450 | 408 | 431 | 468 | 387 | | Berechnung | mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Röhrenkollektoren |
| | Röhren- und Flachkollektoren | mittl. Ertrag Bestand | kWh/m ² a | 344 | 343 | 352 | 365 | 373 | 380 | 383 | 384 | 385 | 387 | 389 | | Berechnung | = Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5] |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Unverglaste Kollektoren | Anzahl Anlagen | - | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | | Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich. |
| A4 | Unverglaste Kollektoren | Install. Heizleistung | MW | 43.98 | 53.63 | 62.06 | 73.31 | 87.54 | 103.81 | 121.57 | 136.56 | 151.13 | 165.15 | 176.97 | definitiv | SOFAS | Gesamtbestand Ende Jahr |
| A5 | Unverglaste Kollektoren | Install. Kollektorfläche | 1000 m ² | 54.98 | 67.04 | 77.58 | 91.63 | 109.42 | 129.76 | 151.96 | 170.70 | 188.91 | 206.44 | 221.22 | definitiv | SOFAS | Gesamtbestand Ende Jahr |
| C1 C2 C3 | Unverglaste Kollektoren | Wärmeertrag | GWh | 14.42 | 18.56 | 21.66 | 24.89 | 30.23 | 36.33 | 42.99 | 48.61 | 54.07 | 59.33 | 63.77 | definitiv | SOFAS | |
| F5 | Unverglaste Kollektoren | Verkaufte Kollektorfl. | m ² | 13'795 | 10'319 | 10'769 | 17'340 | 18'237 | 22'435 | 21'978 | 15'486 | 20'951 | 14'096 | 15'462 | definitiv | SOFAS | Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche |
| E9 | Unverglaste Kollektoren | | | ? | (X) | (X) | X | X | X | X | X | X | X | X | | SOFAS | Split der verkauften Kollektoren nach Herkunft (m ²), Vertrieb (m ²), Art der Standortbauten (m ² , Anz.), Anlagegrösse (Anz.), Regionen (m ² , kW); neues Erhebungsformular ab 1993) |
| | Unverglaste Kollektoren | mittl. Ertrag Bestand | kWh/m ² a | 262 | 277 | 279 | 272 | 276 | 280 | 283 | 285 | 286 | 287 | 288 | | Berechnung | = Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5] |
| 2.3 Kollektoren für die Heutrocknung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Kollektoren für Heutrocknung | Anzahl Anlagen | - | 2'044 | 2'282 | 2'522 | 2'706 | 2'889 | 2'987 | 3'076 | 3'168 | 3'231 | 3'267 | 3'303 | definitiv | Nova Energie | Gesamtbestand Ende Jahr |
| A4 | Kollektoren für Heutrocknung | Install. Heizleistung | MW | 131.3 | 146.6 | 162.0 | 173.7 | 185.6 | 191.9 | 197.6 | 203.6 | 207.5 | 209.8 | 212.2 | definitiv | Nova Energie | Gesamtbestand Ende Jahr |
| A5 | Kollektoren für Heutrocknung | Install. Kollektorfläche | 1000 m ² | 505.0 | 564.0 | 623.0 | 668.0 | 714.0 | 738.0 | 760.0 | 783.0 | 798.0 | 807.0 | 816.0 | definitiv | Nova Energie | Gesamtbestand Ende Jahr |
| C1 C2 C3 | Kollektoren für Heutrocknung | Wärmeertrag | GWh | 58.4 | 65.7 | 73.3 | 81.0 | 86.8 | 92.8 | 95.9 | 98.8 | 101.8 | 103.7 | 104.9 | definitiv | Nova Energie | Erwärmung der Heutrocknungsluft durch die Heubelüftungskollektoren |
| | Kollektoren für Heutrocknung | Substitution Elektrizität | GWh | 9.9 | 11.1 | 12.4 | 13.7 | 14.7 | 15.7 | 16.2 | 16.7 | 17.2 | 17.6 | 17.8 | definitiv | Nova Energie | Elektrizitätseinsp. dank Heubelüft. mit Kollekt. statt herkömmliche Syst. |
| | Kollektoren für Heutrocknung | Substitution Heizöl | GWh | 26.5 | 29.8 | 33.3 | 36.8 | 39.4 | 42.1 | 43.5 | 44.8 | 46.2 | 47.1 | 47.6 | definitiv | Nova Energie | Heizöl einsp. dank Heubelüft. mit Kollektoren statt herkömmliche Syst. |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt* | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------------|---|
| F5 | Zuwachs Kollektorfläche | | m ² | 56'000 | 59'000 | 59'000 | 45'000 | 46'000 | 24'000 | 22'000 | 23'000 | 15'000 | 9'000 | 9'000 | definitiv | Nova Energie | Zunahme der Kollektorfläche gegenüber dem Vorjahr |
| E83 | Kollektoren für Heutrocknung | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | Nova Energie | Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2000", März 2001 |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4.1 Netzgekoppelte und Insel-Anlagen (Photovoltaik Total) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | Anzahl Anlagen | - | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | | Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich. |
| A3 | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | Install. elektr. Nennleist. | MWp DC | 2.155 | 3.480 | 4.910 | 6.125 | 7.192 | 8.133 | 9.092 | 10.124 | 11.500 | 13.267 | 15.212 | definitiv | SOFAS | Gesambestand Ende Jahr |
| D1 D3 | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | Elektrizitätsproduktion | GWh | 1.123 | 1.980 | 2.871 | 3.913 | 4.605 | 5.463 | 6.136 | 7.587 | 8.376 | 8.826 | 10.801 | definitiv | SOFAS | effektiver (d.h. nicht witterungsbereinigter) Ertrag |
| F3 | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | Verkaufte el. Nennleist. | kWp DC | 1'190 | 1'460 | 1'400 | 1'030 | 1'104 | 778 | 1'139 | 925 | 1'828 | 1'705 | 2'186 | definitiv | SOFAS | Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung |
| | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | effektiver mittl. Ertrag | kWh/kWp | 599 | 646 | 682 | 698 | 694 | 705 | 720 | 785 | 791 | 711 | 765 | definitiv | Berechnung | Annahme, dass Insel-Anl. 60% des Ertrags von Netzverb.-Anl. aufw. |
| E83 | Photovoltaikanl. (Netz+Insel) | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | SOFAS | Sonnenenergie-Fachverband Schweiz/BEW: "SOFAS-Markterhebung 2000", Juni 2001 |
| 2.4.2 Nur Netzgekoppelte Anlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | Anzahl Anlagen | - | 170 | 380 | 490 | 600 | 680 | 740 | 820 | 950 | 1'100 | 1'225 | 1'325 | definitiv | VSE (PV) | siehe Bulletin SEV/VSE 10/2001: "Solarstromstatistik 2000" |
| A3 | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | Install. elektr. Nennleist. | MWp DC | 0.80 | 1.80 | 3.10 | 4.00 | 4.80 | 5.40 | 6.20 | 7.40 | 9.20 | 11.00 | 12.70 | definitiv | VSE (PV) | siehe Bulletin SEV/VSE 10/2001: "Solarstromstatistik 2000" |
| D1 D3 | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.40 | 1.10 | 1.80 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.70 | 6.00 | 7.10 | 7.70 | 9.70 | definitiv | VSE (PV) | siehe Bulletin SEV/VSE 10/2001: "Solarstromstatistik 2000" |
| | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | effektiver mittl. Ertrag | kWh/kWp | 800 | 800 | 800 | 810 | 800 | 815 | 825 | 880 | 860 | 770 | 810 | definitiv | VSE (PV) | siehe Bulletin SEV/VSE 10/2001: "Solarstromstatistik 2000" |
| | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | Anteil am PV-Bestand | % | 37% | 52% | 63% | 65% | 67% | 66% | 68% | 73% | 80% | 83% | 83% | | Berechnung | |
| 2.4.3 Nur Insel-Anlagen (sehr unzuverlässige Differenzgrößen) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Photovoltaikanlagen (nur Insel) | Anzahl Anlagen | - | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | | Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich. |
| A3 | Photovoltaikanlagen (nur Insel) | Install. elektr. Nennleist. | MWp DC | 1.36 | 1.68 | 1.81 | 2.13 | 2.39 | 2.73 | 2.89 | 2.72 | 2.30 | 2.27 | 2.51 | heikel | Berechnung | Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest) |
| D1 D3 | Photovoltaikanlagen (nur Insel) | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.72 | 0.88 | 1.07 | 0.91 | 1.11 | 1.46 | 1.44 | 1.59 | 1.28 | 1.13 | 1.10 | heikel | Berechnung | Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest) |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen (neue EWP-Statistik) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Elektromotorwärmepumpen | Anzahl Wärmepumpen | | 33'549 | 35'291 | 36'661 | 37'980 | 40'577 | 43'045 | 45'527 | 48'712 | 52'842 | 56'866 | 61'606 | definitiv | Basics | |
| A3 | Elektromotorwärmepumpen | Elektr. Anschlussleist. | MW | 258 | 265 | 269 | 272 | 280 | 285 | 289 | 295 | 304 | 309 | 315 | definitiv | Basics | |
| A4 | Elektromotorwärmepumpen | Install. Heizleistung | MW | 750 | 777 | 795 | 813 | 847 | 869 | 895 | 924 | 969 | 1'002 | 1'038 | definitiv | Basics | |
| | EWP für Heizungsanlagen | Verkaufte Elektro-WP | Stk. | 3'197 | 2'632 | 2'484 | 2'655 | 4'020 | 4'085 | 4'177 | 5'103 | 5'920 | 6'344 | 7'164 | definitiv | Basics, AWP, FWS | |
| | EWP für WRG-Anlagen | Verkaufte Elektro-WP | Stk. | 24 | 125 | 115 | 128 | 116 | 95 | 80 | 122 | 235 | 155 | 100 | definitiv | Basics, AWP, FWS | |
| | EWP für BWW-Boiler | Verkaufte Elektro-WP | Stk. | 384 | 310 | 302 | 279 | 410 | 432 | 542 | 421 | 552 | 199 | 244 | definitiv | Basics, AWP, FWS | |
| | Elektromotorwärmepumpen | Verkaufte Elektro-WP | Stk. | 3'605 | 3'068 | 2'901 | 3'062 | 4'546 | 4'612 | 4'799 | 5'646 | 6'707 | 6'698 | 7'508 | definitiv | Berechnung | |
| a) klimanormierte Energiedaten (für Energie 2000): | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | Elektromotorwärmepumpen | Verbrauch Elektrizität* | GWh | 518 | 536 | 550 | 559 | 573 | 587 | 597 | 608 | 626 | 643 | 655 | definitiv | Basics | |
| C1 C2 | Elektromotorwärmepumpen | Wärmeproduktion* | GWh | 1'265 | 1'320 | 1'367 | 1'405 | 1'456 | 1'509 | 1'553 | 1'602 | 1'675 | 1'749 | 1'807 | definitiv | Basics | |
| C3 | Elektromotorwärmepumpen | Erneuerbare Wärme* | GWh | 747 | 784 | 817 | 845 | 883 | 922 | 955 | 994 | 1'049 | 1'106 | 1'152 | definitiv | Basics | = Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1) |
| E1 | Elektromotorwärmepumpen | Erneuerb. Wärmeanteil | | 59% | 59% | 60% | 60% | 61% | 61% | 62% | 62% | 63% | 63% | 64% | definitiv | Berechnung | = Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2) |
| E3 | Elektromotorwärmepumpen | Nutzungsgrad thermisch | | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.7 | 2.7 | 2.8 | definitiv | Berechnung | = Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1) |
| * klimaneutral | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b) nicht klimanormierte, d.h. effektive Energiedaten (für GEST): | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | Elektromotorwärmepumpen | Verbrauch Elektrizität | GWh | 473 | 551 | 529 | 539 | 509 | 562 | 619 | 567 | 599 | 604 | 582 | definitiv | Basics | |
| C1 C2 | Elektromotorwärmepumpen | Wärmeproduktion | GWh | 1'170 | 1'353 | 1'322 | 1'359 | 1'312 | 1'453 | 1'603 | 1'507 | 1'613 | 1'655 | 1'628 | definitiv | Basics | |
| C3 | Elektromotorwärmepumpen | Erneuerbare Wärme | GWh | 697 | 801 | 793 | 820 | 803 | 890 | 983 | 940 | 1'014 | 1'051 | 1'046 | definitiv | Basics | = Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1) |
| 3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Anzahl Anlagen | - | 56 | 59 | 57 | 58 | 58 | 58 | 57 | 57 | 57 | 56 | 54 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A5 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Anzahl Aggregate | - | 68 | 71 | 68 | 67 | 67 | 67 | 66 | 66 | 66 | 64 | 62 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A2 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Installierte Inputleistung | MW | 16.6 | 17.4 | 17.0 | 16.6 | 16.5 | 16.5 | 15.9 | 15.9 | 15.9 | 15.4 | 15.2 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A4 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Installierte Heizleistung | MW | 27.0 | 28.3 | 27.6 | 26.7 | 26.5 | 26.5 | 25.4 | 25.4 | 25.4 | 24.7 | 24.3 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B0 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Endenergieverbrauch Tota | GWh | 32.9 | 31.4 | 29.1 | 32.1 | 31.5 | 31.5 | 31.0 | 30.2 | 30.2 | 29.9 | 29.3 | definitiv | WKK-Stat. | |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------------|---|
| B21 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Verbrauch Erdgas | GWh | 28.3 | 26 | 24.6 | 27.5 | 27.0 | 26.9 | 26.5 | 25.8 | 25.8 | 25.6 | 25.0 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B22 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Verbrauch Diesel / Heizöl t | GWh | 4.6 | 5.1 | 4.5 | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | 4.2 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C1 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Produzierte Wärme | GWh | 46.5 | 45.4 | 41.6 | 45.9 | 44.8 | 44.6 | 43.9 | 42.7 | 42.7 | 42.2 | 41.3 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C2 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Genutzte Wärme | GWh | 45.4 | 44.1 | 40.7 | 45.3 | 44.2 | 44.0 | 43.4 | 42.1 | 42.1 | 41.7 | 40.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C3 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Erneuerbare Wärme | GWh | 12.5 | 12.8 | 11.6 | 13.2 | 12.7 | 12.6 | 12.3 | 11.9 | 11.9 | 11.8 | 11.5 | definitiv | Berechnung | = Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B0) {1} |
| E3 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Nutzungsgrad thermisch | | 1.41 | 1.45 | 1.43 | 1.43 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | definitiv | Berechnung | = Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0) |
| E1 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Erneuerb. Wärmeanteil | | 28% | 29% | 29% | 29% | 29% | 29% | 28% | 28% | 28% | 28% | 28% | definitiv | Berechnung | = Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2) |
| E82 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Kommentar | | | | | | | | | | | | | definitiv | WKK-Stat. | {1} Berechnungsweise gemäss Beschluss der Begleitgruppe |
| E83 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | WKK-Stat. | Dr. EICHER+PAULI AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 2000", Ende Juni 2001; Download unter: www.eicher-pauli.ch (Publikationen) |

3.3 Geothermieanlagen

Geothermieanlagen mit Wärmenutzung ohne Wärmepumpen gibt es in der Schweiz zur Zeit erst bei Thermalbädern (in der Statistik erstmals ab Ausgabe 1999 unter Punkt 3.3.2 publiziert). Die indirekte Nutzung mittels Wärmepumpen ist statistisch bei den Wärmepumpen erfasst (unter 3.1 und 3.2). Folgende Untersuchung enthält Angaben zur Erdwärmenutzung in der Schweiz: Forschungsgruppe Geothermik und Radiometrie und Institut für Geophysik (ETHZ): Geothermie-Statistik, Schweiz 1990-1999; März 2000 (Bezug beim Bundesamt für Energie, Bern); neuere Zahlen werden erst im Jahre 2002 vorliegen
 Nachstehende Angaben stammen aus der angegebenen Geothermie-Statistik. Die Werte unter Punkt 3.3.1 haben ausschliesslich informativen Charakter und werden bei den statistischen Auswertungen nicht berücksichtigt (da bereits unter Punkt 3.1 und 3.2 erfasst). Die Werte unter Punkt 3.3.2 zur direkten Geothermie-Nutzung in Thermalbädern werden vermutlich erst zu einem späteren Zeitpunkt umfassend in der Statistik der erneuerbaren Energien und folglich auch in der schweiz. Gesamtenergiestatistik ausgewiesen. Damit sollen jährliche Veränderungen und zusätzliche Zeitreihen-Sprünge in der Gesamtenergiestatistik vermieden werden.

3.3.1 Geothermie (Nutzung mit Wärmepumpe; statistische Erfassung unter 3.1 und 3.2)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------------|---|
| C1 | C2 | Erdwärmesonden | Wärmeproduktion | GWh | 237.0 | 272.0 | 259.0 | 263.0 | 250.0 | 277.0 | 311.0 | 298.0 | 333.0 | 387.0 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Thermalbäder | Wärmeproduktion | GWh | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 12.3 | 16.8 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Grundwasserbrunnen | Wärmeproduktion | GWh | 80.0 | 93.0 | 92.0 | 97.0 | 94.0 | 105.0 | 114.0 | 118.0 | 130.0 | 126.0 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Horizontale Erdwärmekollekt. | Wärmeproduktion | GWh | 20.0 | 22.0 | 25.0 | 26.0 | 28.0 | 30.0 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 32.0 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Tiefe Geothermiebohrungen | Wärmeproduktion | GWh | 8.4 | 9.7 | 9.2 | 9.2 | 8.6 | 9.3 | 19.6 | 17.8 | 19.7 | 20.4 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Tunnelwasser | Wärmeproduktion | GWh | 5.6 | 7.2 | 6.8 | 6.8 | 6.3 | 6.8 | 7.3 | 6.6 | 6.8 | 7.8 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Wärmetauscher Geostrukturen | Wärmeproduktion | GWh | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 1.9 | 2.3 | 2.6 | 2.8 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Tiefe Erdwärmesonden | Wärmeproduktion | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Total Geothermie mit Wärmep. | Wärmeproduktion | GWh | 363.4 | 416.5 | 404.6 | 414.8 | 400.0 | 441.7 | 497.4 | 486.4 | 535.8 | 593.2 | 0.0 | Berechnung | Subtotal |
| | | Anteil an der gesamten WP-Wärmeproduktion | % | | 28% | 31% | 29% | 29% | 27% | 28% | 31% | 30% | 31% | 33% | 0% | Berechnung* | = Wärmeprod. Geothermie-Anl. / gesamte Wärmeprod. aller Wärmep. |

* Plausibilitätskontr. (Vergleichbarkeit der verschied. Datenquellen!?)

3.3.2 Geothermie (Nutzung ohne Wärmepumpe; Publikation erst seit der Ausgabe 1999; noch keine umfassende Integration in der Statistik der erneuerbaren Energien und der Gesamtenergiestatistik)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------------|---------------------------------------|
| C1 | C2 | Thermalbäder | Wärmeproduktion | GWh | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | | FG+R (s.o.) | siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik |
| C1 | C2 | Tot. Geothermie ohne Wärmep. | Wärmeproduktion | GWh | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 0.0 | Berechnung | Subtotal |

3.3.3 Geothermie Total (Nutzung mit und ohne Wärmepumpe)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------------|--|
| C1 | C2 | Total Geothermienutzung | Wärmeproduktion | GWh | 620.4 | 673.5 | 661.6 | 671.8 | 657.0 | 698.7 | 754.4 | 743.4 | 792.8 | 850.2 | 0.0 | Berechnung | Summe der Subtotale gemäss 3.3.1 und 3.3.2 |
|----|----|-------------------------|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------------|--|

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|----------------------------------|---------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------|---|
| 4. Biomassenutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | | | Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde [Kat. 1 bis 6 der Holzenergiestatistik] | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | | | Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrankessel, autom. Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW [Kat. 7 bis 11 der Holzenergiestat.] | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | | | automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen [Kat. 12 bis 18 der Holzenergiestatistik] | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | | Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl [Kat. 19 der Holzenergiestatistik] | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>In den Jahren 1993 bis 1998 wurde in verschiedenen Teilprojekten eine neue Holzenergiestatistik erarbeitet (VHe, Basler&Hofmann, W.Vock). Die Schweizerische Holzenergienutzung wurde in 20 Kategorien aufgeteilt. Die Daten der verschiedenen Kategorien basieren auf folgenden Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kategorien 1-11 (handbesockelte Holzfeuerungen): Bestandesmodelle basierend auf Verkaufs- und Gebäudezählungsdaten; mittlere erhobene Verbrauchswerte pro Anlage - Kategorien 12-18 (automatische Holzfeuerungen): vorwiegend einzelanlagenweise Erfassung der Anlagen (Leistung, Jahrgang); mittlerer erhobener Verbrauchswert pro kW inst. Leistung - Kategorie 19 (Altholz-, Restholz-, Rindennutzung in vorwiegend industriellen Feuerungen): einzelanlagenweise Erfassung von Betriebsdaten durch W.Vock (Oft werden in den Feuerungen der Kategorie 19 auch erneuerbare Abfälle wie Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstoffflaugen, Fette und Tiermehl energetisch genutzt. Diese Anteile sind unter "6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle" erfasst. - Kategorie 20 (Altholznutzung in Kehrichtverbrennungsanlagen): Die Altholznutzung in KVA's ist statistisch nur ungenau erfasst. Der Vollständigkeit halber werden die besten verfügbaren Werte in der Holzenergiestatistik ausgewiesen. In der vorliegenden Statistik der erneuerbaren Energien wird die Altholznutzung in KVA's aber unter "6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen" erfasst <p>Der Schlussbericht der Ersterhebung der neuen Holzenergiestatistik (1990-1997) ist im Juli 1998 erschienen (EDMZ-Nr. 805.520 d).</p> <p>Bei den Energiedaten der Anlagekategorien 1 - 18 handelt es sich um klimaneutrale Werte (für eine möglichst gute Vergleichbarkeit mit den Vorjahreswerten). In der Gesamtenergiestatistik wird der effektive (d.h. der nicht klimabereinigte) Endverbrauch Holz ausgewiesen.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Anlagenbestand (31.12.) | - | 526'314 | 545'281 | 560'630 | 571'011 | 583'358 | 593'276 | 601'854 | 601'963 | 599'089 | 596'781 | 595'844 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A1 | 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Anlagenbestand (31.12.) | - | 105'791 | 102'603 | 98'008 | 92'878 | 87'204 | 80'483 | 72'858 | 66'426 | 60'955 | 56'401 | 53'139 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A1 | 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | Anlagenbestand (31.12.) | - | 2'059 | 2'265 | 2'444 | 2'586 | 2'747 | 2'906 | 3'071 | 3'156 | 3'310 | 3'387 | 3'531 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A1 | 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Anlagenbestand (31.12.) | - | 23 | 24 | 26 | 28 | 32 | 32 | 34 | 37 | 34 | 35 | 37 | definitiv | Vock | Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2 |
| A1 | - Kehrichtverbrennungsanlagen | Anlagenbestand (31.12.) | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 | 28 | 28 | 28 | 28 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's) |
| A1 | Total Holzenergiestatistik | Anlagenbestand (31.12.) | - | 634'217 | 650'203 | 661'138 | 666'533 | 673'371 | 676'727 | 677'846 | 671'610 | 663'416 | 656'632 | 652'579 | definitiv | Holzen.st. | Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik |
| A4 | 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Install. Feuerungsleist. | MW | 5'145 | 5'303 | 5'437 | 5'533 | 5'654 | 5'758 | 5'858 | 5'873 | 5'850 | 5'836 | 5'832 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A4 | 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Install. Feuerungsleist. | MW | 4'800 | 4'610 | 4'351 | 4'053 | 3'718 | 3'325 | 2'892 | 2'579 | 2'329 | 2'124 | 1'984 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A4 | 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | Install. Feuerungsleist. | MW | 583 | 646 | 707 | 751 | 811 | 889 | 955 | 995 | 1'037 | 1'077 | 1'137 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| A4 | 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Install. Feuerungsleist. | MW | 331 | 376 | 385 | 405 | 560 | 567 | 621 | 667 | 600 | 614 | 662 | definitiv | Vock | Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2 |
| A4 | - Kehrichtverbrennungsanlagen | Install. Feuerungsleist. | MW | | | | | | | | | | | | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's) |
| A4 | Total Holzenergiestatistik | Install. Feuerungsleist. | MW | 10'860 | 10'935 | 10'882 | 10'742 | 10'743 | 10'539 | 10'326 | 10'114 | 9'815 | 9'651 | 9'615 | definitiv | Holzen.st. | Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik |
| A3 | 4.3 Automatische Feuerungen | Install. elektr. Leistung | MW | | | | | | 0.70 | 0.70 | 1.09 | | | | definitiv | Holzen.st. | Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| a.) klimanormierte Energiedaten (für EnergieSchweiz): | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B3 | 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Endenergieverbr. Holz* | GWh | 1'537.4 | 1'574.3 | 1'608.2 | 1'633.5 | 1'649.4 | 1'668.0 | 1'681.9 | 1'698.2 | 1'698.6 | 1'694.0 | 1'688.2 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| B3 | 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Endenergieverbr. Holz* | GWh | 1'960.6 | 1'960.2 | 1'959.4 | 1'930.9 | 1'891.3 | 1'849.8 | 1'778.6 | 1'706.0 | 1'655.6 | 1'604.8 | 1'552.9 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| B3 | 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | Endenergieverbr. Holz* | GWh | 1'180.5 | 1'307.0 | 1'437.0 | 1'525.5 | 1'649.0 | 1'803.9 | 1'929.0 | 2'020.3 | 2'127.7 | 2'205.2 | 2'332.8 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| B3 | 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Endenergieverbr. Holz** | GWh | 316.8 | 312.0 | 378.8 | 425.1 | 463.8 | 489.9 | 667.3 | 481.9 | 437.6 | 417.4 | 427.4 | definitiv | Vock | Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2 |
| B3 | - Kehrichtverbrennungsanlagen | Endenergieverbr. Holz | GWh | 41.0 | 41.0 | 65.6 | 65.6 | 179.0 | 179.0 | 73.6 | 74.4 | 75.1 | 75.9 | 75.9 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's) |
| B3 | Total Holzenergiestatistik | Endenergieverbr. Holz* | GWh | 5'036.3 | 5'194.6 | 5'449.0 | 5'580.6 | 5'832.5 | 5'990.5 | 6'130.4 | 5'980.7 | 5'994.6 | 5'997.3 | 6'077.2 | definitiv | Holzen.st. | Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik |
| * klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C3 | 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 821.6 | 840.5 | 860.1 | 875.7 | 887.6 | 901.1 | 912.4 | 925.0 | 927.9 | 924.9 | 923.2 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| C3 | 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 1'006.6 | 1'010.1 | 1'012.6 | 1'001.6 | 984.7 | 966.4 | 932.3 | 897.1 | 872.5 | 847.9 | 822.3 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| C3 | 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 841.4 | 932.1 | 1'025.7 | 1'090.1 | 1'179.9 | 1'293.4 | 1'385.4 | 1'451.8 | 1'533.2 | 1'597.1 | 1'687.9 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| C3 | 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | Genutzte Wärme** | GWh | 181.0 | 178.8 | 210.8 | 238.3 | 283.9 | 349.8 | 497.2 | 359.5 | 323.0 | 296.1 | 301.8 | definitiv | Vock | Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2 |
| C3 | - Kehrichtverbrennungsanlagen | Genutzte Wärme | GWh | 10.6 | 10.6 | 17.0 | 17.0 | 46.3 | 46.3 | 19.0 | 19.0 | 19.0 | 27.2 | 27.2 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's) |
| C3 | Total Holzenergiestatistik | Genutzte Wärme* | GWh | 2'861.2 | 2'972.2 | 3'126.2 | 3'222.6 | 3'382.4 | 3'557.0 | 3'746.3 | 3'652.4 | 3'675.6 | 3'693.3 | 3'762.5 | definitiv | Holzen.st. | Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik |
| * klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D3 | 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.62 | 2.60 | 2.64 | 2.36 | 3.21 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik |
| D3 | 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 5.70 | 6.02 | 10.66 | 7.79 | 10.43 | 9.26 | 13.49 | 8.22 | 9.89 | 10.77 | 10.47 | definitiv | Vock | Anlagekat. 19 der schweiz. Holzenergiestatistik (siehe auch Pkt. 6.2) |
| D3 | - Kehrichtverbrennungsanlagen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | | | | | | | | | | | | definitiv | Holzen.st. | Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestatistik (Altholz von KVA's) |
| D3 | Total Holzenergiestatistik | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 5.70 | 6.02 | 10.66 | 7.79 | 10.43 | 9.35 | 14.11 | 10.83 | 12.53 | 13.13 | 13.68 | definitiv | Holzen.st. | Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik |
| A1 | 4.1 Offene Cheminées | Anlagenbestand (31.12.) | Stk | 45'638 | 48'789 | 50'989 | 52'251 | 52'830 | 52'878 | 52'128 | 51'255 | 50'255 | 49'130 | 48'105 | definitiv | Holzen.st. | Anlagekategorie 1 der schweiz. Holzenergiestatistik |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|--------------|--|
| | | * effektive Werte ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Anzahl Anlagen | - | 102 | 98 | 97 | 85 | 82 | 76 | 73 | 68 | 64 | 67 | 68 | definitiv | Nova Energie | |
| B41 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Verbrauch Biogas | GWh | 15.44 | 15.28 | 15.11 | 14.15 | 13.67 | 12.80 | 12.76 | 12.03 | 12.57 | 14.19 | 16.86 | definitiv | Nova Energie | |
| B9 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Verbrauch Biogas | Mio. m³ | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | definitiv | Nova Energie | |
| C1 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Produzierte Wärme | GWh | 11.17 | 11.02 | 10.89 | 10.18 | 9.79 | 9.18 | 9.10 | 8.49 | 8.22 | 8.88 | 10.15 | definitiv | Nova Energie | |
| C2 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Wärme für Fermenter | GWh | 5.09 | 5.04 | 4.98 | 4.67 | 4.53 | 4.27 | 4.29 | 4.03 | 4.15 | 4.68 | 5.56 | definitiv | Nova Energie | geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter; Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet |
| C2 C3 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Genutzte Heizwärme | GWh | 4.63 | 4.56 | 4.51 | 4.21 | 4.04 | 3.78 | 3.73 | 3.47 | 3.10 | 3.15 | 3.40 | definitiv | Nova Energie | |
| | Biogasanlagen Landwirtschaft | Überschusswärme | GWh | 1.45 | 1.42 | 1.40 | 1.30 | 1.22 | 1.13 | 1.09 | 1.00 | 0.97 | 1.05 | 1.18 | definitiv | Nova Energie | nicht nutzbare Wärme im Sommer |
| D1 D3 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Elektrizitätsproduktion | GWh | 1.46 | 1.49 | 1.48 | 1.43 | 1.52 | 1.52 | 1.73 | 1.73 | 2.07 | 2.58 | 3.24 | definitiv | Nova Energie | |
| E83 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | Nova Energie | Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogas 2000" |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Windenergieanlagen | Anzahl Anlagen | - | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 11 | 11 | 11 | 11 | definitiv | P+D Wind | Gesamtbestand Ende Jahr |
| A3 | Windenergieanlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 0.218 | 0.218 | 0.218 | 0.079 | 0.231 | 0.311 | 2.031 | 2.145 | 2.805 | 2.805 | 2.805 | definitiv | P+D Wind | Gesamtbestand Ende Jahr |
| D1 D3 | Windenergieanlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.047 | 0.118 | 0.050 | 0.040 | 0.089 | 0.143 | 0.524 | 1.996 | 2.733 | 3.270 | 2.981 | definitiv | P+D Wind | |
| E83 | Windenergieanlagen | Datenherkunft | | E+P | E+P | E+P | E+P | E+P | E+P | ENCO | ENCO | ENCO | ENCO | ENCO | definitiv | P+D Wind | Datenerhebung durch R. Horbaty (ENCO GmbH, Niederdorf) |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Anz. KVA mit Energienutzung | | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 28 | 27 | 28 | 28 | 28 | definitiv | | |
| A1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Anz. KVA mit Stromproduktion | | 22 | 23 | 24 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | definitiv | | |
| A1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Anz. KVA mit Wärmeproduktion | | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 23 | definitiv | | |
| A2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Installierte Inputleistung | MW | k.A. | k.A. | 1'103.5 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | provisorisch | | |
| A3 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 148.0 | 154.0 | 160.9 | 195.8 | 208.4 | 217.7 | 224.9 | 224.9 | 244.1 | 259.1 | 262.4 | definitiv | | |
| B0 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Endenergieverbr. Total | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | 7'681.5 | 7'598.8 | 7'537.2 | 7'794.2 | 8'231.5 | 8'850.5 | 9'513.3 | definitiv | | |
| B2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Verbr. fossiler Energieträger | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | 125.6 | 168.1 | 190.8 | 197.0 | 203.9 | 205.8 | 179.3 | definitiv | | |
| B5 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Verbrannter Kehricht | GWh | 7'495.5 | 7'550.3 | 7'438.2 | k.A. | 7'555.9 | 7'430.7 | 7'346.4 | 7'597.2 | 8'025.8 | 8'632.0 | 9'325.1 | definitiv | | |
| B9 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Verbrannter Kehricht | 1000 t | 2'250.9 | 2'267.3 | 2'233.7 | k.A. | 2'270 | k.A. | 2'290 | 2'332.9 | 2'419.5 | 2'584.6 | 2'789.6 | provisorisch | | fett gedruckte Werte stammen aus Abfallstatistik 94 u. 96 des BUWAL |
| C1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Produzierte Wärme | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | definitiv | | |
| C2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Genutzte Wärme Total | GWh | 1'765.2 | 1'970.2 | 2'010.1 | 2'037.4 | 2'063.8 | 2'151.3 | 2'140.1 | 2'321.3 | 2'371.4 | 2'480.4 | 2'526.7 | definitiv | | |
| C2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Wärme für Eigenbedarf | GWh | 219.1 | 321.4 | 260.8 | 248.7 | 172.9 | 217.3 | 234.1 | 470.5 | 517.2 | 503.4 | 412.6 | definitiv | | Teil der genutzten Wärme, welche zur Eigenbedarfsdeckung dient |
| C2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | verkaufte Wärme | GWh | 1'546.1 | 1'648.8 | 1'749.3 | 1'788.7 | 1'890.9 | 1'934.0 | 1'906.0 | 1'850.8 | 1'854.2 | 1'977.0 | 2'114.1 | definitiv | | Teil der genutzten Wärme, welche verkauft wird |
| C3 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Erneuerbare Wärme | GWh | 856.1 | 955.5 | 974.9 | 988.1 | 1'000.3 | 1'033.6 | 1'014.3 | 1'094.1 | 1'126.3 | 1'181.5 | 1'216.6 | definitiv | | Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Wärme ermittelt (50% des Kehrichts ist erneuerbar). |
| E1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Erneuerb. Wärmeanteil | | 48.5% | 48.5% | 48.5% | 48.5% | 48.5% | 48.0% | 47.4% | 47.1% | 47.5% | 47.6% | 48.1% | definitiv | | |
| D1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Elektrizitätsprod. Total | GWh | 643.8 | 623.0 | 691.7 | 711.5 | 806.1 | 832.8 | 906.4 | 986.9 | 1'024.5 | 1'133.6 | 1'284.3 | definitiv | | |
| D1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Elektr.prod. für Eigenbed. | GWh | 148.6 | 159.5 | 180.8 | 190.3 | 246.5 | 252.0 | 266.6 | 304.9 | 318.9 | 360.7 | 395.4 | definitiv | | Teil der Elektrizitätsproduktion, welcher zur Eigenbedarfsdeckung dient |
| D1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Elektr.prod. für Verkauf | GWh | 495.2 | 463.5 | 510.9 | 521.2 | 559.6 | 580.8 | 639.8 | 682.0 | 705.6 | 772.9 | 888.8 | definitiv | | Teil der Elektrizitätsprod., welcher ans Elektrizitätswerk verkauft wird |
| D3 | Kehrichtverbrennungsanlagen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 318.0 | 307.8 | 341.7 | 351.5 | 398.2 | 410.6 | 446.2 | 486.7 | 505.0 | 559.0 | 634.3 | definitiv | | Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Elektrizitätsproduktion ermittelt (50% des Kehricht-Heizwerts ist erneuerbar). |
| | Kehrichtverbrennungsanlagen | nicht erneu. Elektr.prod. | GWh | 325.8 | 315.2 | 350.0 | 360.0 | 407.9 | 422.2 | 460.2 | 500.2 | 519.5 | 574.6 | 650.0 | definitiv | | |
| E2 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Erneuerb. Stromanteil | | 49.4% | 49.4% | 49.4% | 49.4% | 49.4% | 49.3% | 49.2% | 49.3% | 49.3% | 49.3% | 49.4% | definitiv | | |
| E83 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Herkunft der Energiedaten | | Infras | Infras | Infras | E+P-TBF | E+P-BUWAL | Richers | E+P-BEW | E+P-BEW | E+P-BEW | E+P-BEW | E+P-BEW | definitiv | | KVA-Energiedaten der Jahre 90-92 und ab 1994 wurden von verschiedenen Stellen erhoben. Diese Zahlen wurden in der Gross-WKK-Datenbank der Dr.EICHER+PAULI AG erfasst. |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|------------------------------|----------------------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------|---|
| 6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle | | | | Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffabläugen, Zellstoffabläugen, Fetten, Tiermehl usw. | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Anz. Anl. m. Wärmenutz. | - | 23 | 24 | 26 | 28 | 32 | 32 | 34 | 37 | 34 | 36 | 37 | definitiv | Vock | |
| A1 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Anz. Anl. m. Stromprod. | - | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | definitiv | Vock | |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Altpapier/Karton | GWh | 69.90 | 63.48 | 55.97 | 60.66 | 52.57 | 62.45 | 61.95 | 72.64 | 61.35 | 64.29 | 59.97 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Papierschlämme | GWh | 37.82 | 37.38 | 63.06 | 88.26 | 100.52 | 156.86 | 140.96 | 196.76 | 197.38 | 196.91 | 202.22 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Klärschlämme | GWh | 0.00 | 5.00 | 3.28 | 5.56 | 20.13 | 33.66 | 45.85 | 63.46 | 65.02 | 75.39 | 135.64 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Zellstoffabläugen | GWh | 381.70 | 396.76 | 377.92 | 264.93 | 240.52 | 300.26 | 253.83 | 254.49 | 286.45 | 296.77 | 293.05 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Fette, Tiermehl | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 51.42 | 64.97 | 62.70 | 65.50 | 74.94 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Enden. Tabakstaub | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.17 | 1.17 | 1.36 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| B6 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Endenergieverbr. Total | GWh | 489.42 | 502.62 | 500.22 | 419.41 | 413.75 | 553.21 | 554.00 | 652.31 | 674.06 | 700.02 | 767.19 | definitiv | Berechnung | = Summe obiger Teilergebnisse |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Altpapier/Ka. | GWh | 24.08 | 20.80 | 19.52 | 23.42 | 20.63 | 27.00 | 36.66 | 31.02 | 29.26 | 32.73 | 33.00 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Papierschl. | GWh | 19.04 | 19.02 | 32.53 | 47.82 | 57.86 | 102.43 | 100.43 | 142.58 | 141.86 | 132.05 | 129.62 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Klärschlamm | GWh | 0.00 | 3.75 | 2.46 | 3.88 | 14.63 | 25.24 | 34.51 | 48.14 | 49.57 | 57.13 | 81.40 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Zellstoffabläugen | GWh | 350.52 | 368.43 | 353.71 | 247.90 | 224.89 | 281.06 | 236.76 | 235.09 | 266.16 | 275.43 | 272.71 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Fett, Tiermehl | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.56 | 48.73 | 47.02 | 46.18 | 54.94 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Wärme a. Fett, Tiermehl | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 | 0.88 | 0.94 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| C3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerbare Wärme | GWh | 393.64 | 412.00 | 408.21 | 323.03 | 318.02 | 435.73 | 446.92 | 505.56 | 534.75 | 544.39 | 572.60 | definitiv | Berechnung | = Summe obiger Teilergebnisse |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Altpapier/Ka. | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.23 | 0.06 | 0.09 | 0.16 | 0.15 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Papierschl. | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 1.05 | 1.80 | 4.23 | 3.07 | 9.37 | 8.62 | 7.40 | 8.48 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Klärschlamm | GWh | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.17 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.17 | 0.14 | 0.17 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Zellstoffabläugen | GWh | 33.61 | 35.19 | 36.13 | 24.86 | 22.55 | 28.17 | 24.06 | 22.27 | 25.45 | 26.21 | 24.94 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Fett, Tiermehl | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.09 | 0.03 | 0.74 | 1.97 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Strom a. Tabakstaub | GWh | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | definitiv | Vock | nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.) |
| D3 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 33.61 | 35.21 | 36.99 | 25.98 | 24.52 | 32.71 | 27.72 | 31.95 | 34.35 | 34.65 | 35.71 | definitiv | Berechnung | = Summe obiger Teilergebnisse |
| E83 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | Vock | W.Vock: "Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle" (Teilbericht der schweiz. Holzenergiestatistik), Juni 1997 [EDMZ-Nr. 805.592 d] sowie Kurzbericht für die Aktualisierung 2000, 2.5.2001 |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Papier/Karton | | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | 97% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Papierschlämme | | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Klärschlamm | | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Zellstoffabläugen | | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Fett, Tiermehl | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| E1 E2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerb. Ant. Tabakstaub | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | definitiv | Vock | erneuerbarer Anteil am Heizwert |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.3.1 Deponiegas-Feuerungen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Deponiegas-Feuerungen | Anzahl Anlagen | - | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | definitiv | E+P-Erheb. | Anlagen zur Deponiegasnutzung ausschliesslich mit Heizkesseln |
| A2 | Deponiegas-Feuerungen | Installierte Inputleistung | MW | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | definitiv | | |
| B43 | Deponiegas-Feuerungen | Verbrauch Deponiegas | GWh | 2.39 | 2.39 | 6.79 | 18.19 | 1.21 | 1.49 | 1.31 | 2.39 | 2.40 | 1.72 | 1.46 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| C1 | Deponiegas-Feuerungen | Produzierte Wärme | GWh | 2.01 | 2.01 | 5.69 | 14.17 | 0.97 | 1.19 | 1.05 | 1.91 | 1.92 | 1.49 | 1.16 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| C2 C3 | Deponiegas-Feuerungen | Genutzte Wärme | GWh | 2.01 | 2.01 | 5.69 | 14.17 | 0.97 | 1.19 | 1.05 | 1.91 | 1.92 | 1.49 | 1.16 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| 6.3.2 Deponiegas-WKK-Anlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Anzahl Anlagen | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | definitiv | WKK-Stat. | Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot > 60%) |
| A5 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Anzahl Aggregate | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A2 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Installierte Inputleistung | MW | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 4.89 | 4.84 | 4.84 | 4.84 | 4.86 | 4.86 | 4.86 | definitiv | WKK-Stat. | nur Inputleistung der Motoren |
| A3 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 1.63 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | 1.63 | 1.63 | 1.63 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B43 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Verbrauch Deponiegas | GWh | 2.77 | 2.65 | 1.97 | 1.68 | 26.87 | 19.67 | 16.66 | 17.73 | 17.98 | 17.19 | 19.82 | definitiv | WKK-Stat. | inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| D1 D3 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.79 | 0.60 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 2.44 | 0.45 | 0.66 | 0.65 | 0.80 | 0.75 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C1 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Produzierte Wärme | GWh | 1.50 | 1.54 | 1.50 | 1.25 | 18.40 | 14.67 | 14.28 | 15.19 | 15.43 | 14.41 | 15.75 | definitiv | WKK-Stat. | inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| C2 C3 | Deponiegas-WKK-Anlagen | Genutzte Wärme | GWh | 1.50 | 1.54 | 1.50 | 1.25 | 18.40 | 14.57 | 14.28 | 15.19 | 15.43 | 14.41 | 15.75 | definitiv | WKK-Stat. | inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| 6.3.3 Deponiegas-Verstromungsanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|--|------------------------------|-----------------------------|---------|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|------------------------|--|
| A1 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Anzahl Anlagen | - | 4 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | definitiv | E+P-Erheb. | Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot < 60%) |
| A5 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Anzahl Aggregate | - | 9 | 12 | 14 | 16 | 16 | 16 | 18 | 17 | 18 | 18 | 17 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| A2 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Installierte Inputleistung | MW | 9.49 | 13.53 | 16.28 | 20.31 | 20.32 | 21.45 | 24.39 | 22.44 | 24.15 | 24.15 | 22.72 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| A3 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Install. elektr. Nennleist. | MW | 3.03 | 4.25 | 5.11 | 6.48 | 6.48 | 6.85 | 7.88 | 7.29 | 7.91 | 7.91 | 7.45 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| B43 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Verbrauch Deponiegas | GWh | 63.41 | 75.11 | 98.00 | 125.72 | 149.35 | 149.37 | 151.81 | 141.19 | 138.31 | 140.72 | 138.03 | definitiv | Berechnung | inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| D1 D3 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Elektrizitätsproduktion | GWh | 19.57 | 23.53 | 30.23 | 37.08 | 44.20 | 44.60 | 44.99 | 43.17 | 43.32 | 43.13 | 43.50 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| C1 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Produzierte Wärme | GWh | 9.77 | 9.13 | 11.86 | 14.51 | 15.41 | 17.32 | 19.57 | 14.59 | 10.93 | 11.10 | 14.28 | definitiv | E+P-Erheb. | inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| C2 C3 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Genutzte Wärme | GWh | 3.35 | 3.12 | 3.52 | 7.09 | 7.31 | 9.08 | 10.71 | 7.17 | 3.69 | 4.80 | 4.59 | definitiv | E+P-Erheb. | inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale |
| 6.3.4 Deponiegasanlagen Total | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Deponiegasanlagen | Anzahl Anlagen | - | 8 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| A3 | Deponiegasanlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 3.20 | 4.42 | 5.28 | 6.65 | 8.11 | 8.46 | 9.49 | 8.90 | 9.54 | 9.54 | 9.08 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| B43 | Deponiegasanlagen | Verbrauch Deponiegas | GWh | 68.57 | 80.15 | 106.76 | 145.59 | 177.43 | 170.53 | 169.78 | 161.31 | 158.69 | 159.63 | 159.30 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| D1 D3 | Deponiegasanlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 20.36 | 24.13 | 30.30 | 37.15 | 44.25 | 47.04 | 45.44 | 43.83 | 43.97 | 43.93 | 44.25 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| C2 C3 | Deponiegasanlagen | Genutzte Wärme | GWh | 6.86 | 6.67 | 10.71 | 22.51 | 26.68 | 24.84 | 26.04 | 24.27 | 21.04 | 20.70 | 21.50 | definitiv | E+P-Erheb. | |
| E83 | Deponiegas-Verstromungsanl. | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | E+P-Erheb. + WKK-Stat. | Publikation der Resultate über die gesamte Deoniegasnutzung in "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 2000", Ende Juni 2001; Download unter: www.eicher-pauli.ch (Publikationen) |
| 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.) | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Anzahl Anlagen | - | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | definitiv | Nova Energie | 8 Vergärungsanlagen (Grünabfälle aus Haushaltungen usw.) |
| B41 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Verbrauch Biogas | GWh | 0.0 | 0.0 | 1.90 | 2.59 | 4.77 | 7.95 | 12.26 | 15.52 | 18.62 | 24.08 | 30.79 | definitiv | Nova Energie | Endverbrauch Biogas für Wärme- und Stromerzeugung |
| C2 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Wärme für Fermenter | GWh | | | 0.14 | 0.19 | 0.36 | 0.60 | 0.92 | 1.16 | 1.40 | 1.67 | 2.04 | definitiv | Nova Energie | 7.5% des Biogasverbrauches (Schätzung Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet |
| C2 C3 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Genutzte Heizwärme | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.30 | 0.40 | 0.57 | 1.07 | 1.60 | 2.01 | 2.72 | 3.60 | 5.23 | definitiv | Nova Energie | |
| D1 D3 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.50 | 0.67 | 1.47 | 2.45 | 3.24 | 4.06 | 5.14 | 6.28 | 6.70 | definitiv | Nova Energie | |
| | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Autogas u. Netzeinspeis. | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.55 | 0.89 | 1.51 | 2.25 | 5.32 | definitiv | Nova Energie | Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz (Samstagern) |
| E83 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | Nova Energie | Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogasanlagen 2000" |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------------|---|--|
| 7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1.1 Klärgas-Feuerungen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Klärgas-Feuerungen | Anzahl Anlagen | - | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | ca. 450 | provisor. | Schätzung | |
| A2 | Klärgas-Feuerungen | Installierte Inputleistung | MW | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | definitiv | | |
| A4 | Klärgas-Feuerungen | Installierte Heizleistung | MW | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | definitiv | | |
| B42 | Klärgas-Feuerungen | Verbrauch Klärgas | GWh | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | provisor. | Hochrechn. | provisorische Hochrechnung durch E+P für 1990 |
| C1 C2 C3 | Klärgas-Feuerungen | Produzierte Wärme | GWh | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | 104.0 | provisor. | Berechnung | = Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3) |
| E3 | Klärgas-Feuerungen | Nutzungsgrad thermisch | | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | provisor. | Annahme | |
| 7.1.2 Klärgas-WKK-Anlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Anzahl Anlagen | - | 155 | 170 | 189 | 203 | 216 | 228 | 241 | 253 | 261 | 277 | 285 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A5 | Klärgas-WKK-Anlagen | Anzahl Aggregate | - | 245 | 270 | 299 | 318 | 340 | 357 | 374 | 386 | 402 | 424 | 432 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A2 | Klärgas-WKK-Anlagen | Installierte Inputleistung | MW | 49.4 | 52.3 | 55.6 | 57.9 | 60.3 | 63.5 | 66.0 | 70.1 | 74.5 | 78.4 | 82.3 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A3 | Klärgas-WKK-Anlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 11.7 | 12.5 | 13.5 | 14.3 | 14.9 | 15.9 | 16.7 | 18.3 | 19.7 | 21.0 | 23.9 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A3 | Klärgas-WKK-Anlagen | Install. mech. Leistung | MW | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.2 | definitiv | WKK-Stat. | mechanische Leistung für den Direktantrieb von Belüftungsgebläsen |
| A4 | Klärgas-WKK-Anlagen | Installierte Heizleistung | MW | 27.9 | 29.7 | 31.7 | 32.2 | 34.2 | 36.0 | 37.5 | 39.8 | 42.1 | 44.3 | 45.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B0 | Klärgas-WKK-Anlagen | Endenergieverbrauch Tota | GWh | 220.1 | 230.6 | 235.5 | 244.2 | 258.5 | 267.1 | 280.6 | 295.7 | 315.5 | 334.8 | 355.1 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B21 | Klärgas-WKK-Anlagen | Verbrauch Erdgas | GWh | 0.6 | 1.3 | 1.3 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B22 | Klärgas-WKK-Anlagen | Verbrauch Diesel / Heizöl f | GWh | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B23 | Klärgas-WKK-Anlagen | Verbrauch Propan | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B42 | Klärgas-WKK-Anlagen | Verbrauch Klärgas | GWh | 219.1 | 228.9 | 233.5 | 242.5 | 256.7 | 265.2 | 278.3 | 293.2 | 313.1 | 332.3 | 352.2 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Verbrauch Elektrizität | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | definitiv | WKK-Stat. | |
| D1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 47.6 | 51.1 | 52.9 | 56.0 | 60.2 | 62.6 | 66.4 | 71.2 | 77.9 | 83.7 | 91.8 | definitiv | WKK-Stat. | |
| D1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Genutzte mech. Energie | GWh | 10.6 | 10.0 | 10.3 | 10.1 | 9.7 | 9.4 | 9.4 | 9.1 | 8.3 | 8.0 | 7.1 | definitiv | WKK-Stat. | |
| D3 | Klärgas-WKK-Anlagen | Erneu. Stromprod. (+mE) | GWh | 58.0 | 60.7 | 62.6 | 65.6 | 69.4 | 71.5 | 75.2 | 79.6 | 85.5 | 91.0 | 98.1 | definitiv | Berechnung | = [Elektr.prod. + mech.Energie (D1)] * erneuerbarer Stromanteil (E2) |
| E2 | Klärgas-WKK-Anlagen | Erneuerb. Stromanteil | | 100% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | definitiv | Berechnung | = [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)] |
| C1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Produzierte Wärme | GWh | 118.5 | 125.3 | 128.1 | 130.8 | 141.3 | 145.2 | 152.3 | 160.9 | 171.2 | 181.6 | 190.4 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C2 | Klärgas-WKK-Anlagen | Genutzte Wärme | GWh | 93.9 | 102.6 | 103.8 | 110.2 | 117.6 | 120.5 | 127.0 | 133.9 | 145.2 | 152.0 | 161.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C3 | Klärgas-WKK-Anlagen | Erneuerbare Wärme | GWh | 93.5 | 101.8 | 102.9 | 109.4 | 116.8 | 119.6 | 126.0 | 132.8 | 144.1 | 150.9 | 160.4 | definitiv | Berechnung | = genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1) |
| E1 | Klärgas-WKK-Anlagen | Erneuerb. Wärmeanteil | | 100% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | 99% | definitiv | Berechnung | = [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)] |
| E83 | Klärgas-WKK-Anlagen | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | definitiv | WKK-Stat. | Dr. Eicher+Pauli AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraft-kopplung in der Schweiz; 1990 - 2000", Ende Juni 2001; Download unter: www.eicher-pauli.ch (Publikationen) |
| 7.1.3 Klärgasanlagen Total | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B42 | Klärgasanlagen | Verbrauch Klärgas | GWh | 349.1 | 358.9 | 363.5 | 372.5 | 386.7 | 395.2 | 408.3 | 423.2 | 443.1 | 462.3 | 482.2 | definitiv | Berechnung | |
| C3 | Klärgasanlagen | Erneuerbare Wärme | GWh | 197.9 | 206.6 | 207.8 | 214.2 | 221.6 | 224.5 | 231.0 | 237.9 | 249.2 | 256.0 | 265.7 | definitiv | Berechnung | |
| D3 | Klärgasanlagen | Stromprod. u. mech.En. | GWh | 58.0 | 60.7 | 62.6 | 65.6 | 69.4 | 71.5 | 75.2 | 79.6 | 85.5 | 91.0 | 98.1 | definitiv | Berechnung | |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Biogasanl. Industrieabwässer | Anz. Anl. mit Energienutzung | | 5 | 6 | 9 | 9 | 11 | 13 | 13 | 13 | 14 | 18 | 18 | definitiv | Nova Energie | |
| A1 | Biogasanl. Industrieabwässer | Anz. Anl. ohne Energienutzung | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | definitiv | Nova Energie | Anlagen mit Biogasproduktion, welches aber zu 100% abgefackelt wird |
| B41 | Biogasanl. Industrieabwässer | Verbrauch Biogas | GWh | 12.47 | 10.02 | 19.58 | 24.33 | 22.97 | 23.50 | 26.28 | 28.00 | 32.35 | 33.84 | 36.64 | definitiv | Nova Energie | inkl. ungenutztes (d.h. abgefackeltes) Biogas |
| B9 | Biogasanl. Industrieabwässer | Verbrauch Biogas | Mio. m³ | 1.80 | 1.46 | 2.70 | 3.39 | 3.22 | 3.23 | 3.76 | 4.00 | 4.60 | 4.81 | 5.19 | definitiv | Nova Energie | inkl. ungenutztes (d.h. abgefackeltes) Biogas |
| C2 C3 | Biogasanl. Industrieabwässer | Wärme für Fermenter | GWh | 0.94 | 0.75 | 1.47 | 1.83 | 1.72 | 1.76 | 1.97 | 2.10 | 2.43 | 2.54 | 2.75 | definitiv | Nova Energie | geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter |
| C2 C3 | Biogasanl. Industrieabwässer | Genutzte Heizwärme | GWh | 7.14 | 5.70 | 12.32 | 14.71 | 13.61 | 13.80 | 14.92 | 16.07 | 18.64 | 19.62 | 21.42 | definitiv | Nova Energie | |
| C2 C3 | Biogasanl. Industrieabwässer | Genutzte Wärme | GWh | 8.07 | 6.46 | 13.79 | 16.53 | 15.33 | 15.56 | 16.89 | 18.17 | 21.07 | 22.16 | 24.17 | definitiv | Berechnung | = Wärme für Fermenter + genutzte Heizwärme |
| D1 D3 | Biogasanl. Industrieabwässer | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.60 | 0.51 | 0.21 | 0.60 | 0.83 | 1.02 | 2.32 | 2.26 | 2.27 | 1.84 | 2.08 | definitiv | Nova Energie | 2 Dampfturbinen (Zuckerfabr.) und 4 BHKW-Anlagen |
| E83 | Biogasanl. Industrieabwässer | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | definitiv | Nova Energie | Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogasanlagen 2000" | |

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.9.2001

| Zeileninhalt | Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Status | Herkunft | Kommentar |
|---|---------------------------|-----------------------------|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|--|---|
| 8. Wärmekraftkopplungsanlagen | | | | Die nachstehenden WKK-Anlagen werden im Programm des Ressorts Regenerierbare Energien (RR) als flankierende Technologie bezeichnet. Deshalb werden diese Anlagen (ohne erneuerbaren Energieanteil) hier aufgeführt. | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1 Klein-WKK-Anlagen (Anlagen, welche nicht mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Anzahl Anlagen | - | 93 | 130 | 160 | 194 | 249 | 302 | 348 | 398 | 484 | 531 | 566 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A5 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Anzahl Aggregate | - | 135 | 184 | 223 | 270 | 336 | 399 | 455 | 520 | 633 | 693 | 737 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A2 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Installierte Inputleistung | MW | 61.8 | 79.5 | 94.6 | 115.6 | 150.9 | 172.1 | 191.5 | 213.5 | 243.4 | 263.7 | 279.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A3 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 18.4 | 23.9 | 28.5 | 35.2 | 46.7 | 55.1 | 61.9 | 70.0 | 81.1 | 88.5 | 95.3 | definitiv | WKK-Stat. | |
| A4 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Installierte Heizleistung | MW | 34.1 | 44.7 | 54.2 | 66.6 | 86.7 | 98.7 | 109.9 | 121.7 | 137.5 | 147.7 | 155.0 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B0 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Endenergieverbrauch Tota | GWh | 122.2 | 197.6 | 258.8 | 306.9 | 420.3 | 573.6 | 712.0 | 789.7 | 893.1 | 996.6 | 1'075.1 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B21 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Verbrauch Erdgas | GWh | 109.1 | 181.1 | 236.0 | 284.5 | 385.4 | 512.4 | 622.7 | 671.9 | 736.5 | 777.3 | 819.2 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B22 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Verbrauch Diesel / Heizöl f | GWh | 11.1 | 12.7 | 17.2 | 16.2 | 25.5 | 47.7 | 66.1 | 92.4 | 140.9 | 188.2 | 217.5 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B23 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Verbrauch Propan | GWh | 2.0 | 3.7 | 5.6 | 6.2 | 9.5 | 13.5 | 23.2 | 25.4 | 29.7 | 31.2 | 38.4 | definitiv | WKK-Stat. | |
| B8 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Verbrauch andere Energie | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | definitiv | WKK-Stat. | |
| D1 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 35.0 | 57.4 | 76.3 | 91.4 | 128.6 | 179.6 | 227.5 | 255.5 | 292.8 | 331.1 | 360.3 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C1 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Produzierte Wärme | GWh | 65.2 | 105.0 | 139.3 | 169.2 | 228.1 | 312.8 | 387.6 | 429.6 | 483.2 | 534.8 | 571.9 | definitiv | WKK-Stat. | |
| C2 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Genutzte Wärme | GWh | 61.9 | 101.1 | 135.7 | 165.6 | 224.4 | 306.7 | 380.8 | 420.9 | 474.6 | 525.3 | 561.7 | definitiv | WKK-Stat. | |
| E83 | Fossile Klein-WKK-Anlagen | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | WKK-Stat. | *Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 - 2000* | |
| 8.2 Gross-WKK-Anlagen in Industrie und Fernheizwerken | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | Gross-WKK-Anlagen | Anzahl Anlagen | - | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 27 | 28 | 30 | 31 | 31 | | WKK-Stat. | |
| A3 | Gross-WKK-Anlagen | Install. elektr. Nennleist. | MW | 245.9 | 245.9 | 272.4 | 271.6 | 301.8 | 301.8 | 302.5 | 332.0 | 334.4 | 334.7 | 335.2 | | WKK-Stat. | |
| B0 | Gross-WKK-Anlagen | Endenergieverbr. Total | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | 6'256.5 | | WKK-Stat. | Es konnte nur der Energieträgersplit (in %) vollständig erhoben werden. |
| D1 | Gross-WKK-Anlagen | Elektrizitätsprod. Total | GWh | 534.5 | 635.1 | 683.1 | 743.9 | 762.0 | 826.3 | 940.5 | 1'023.4 | 1'076.2 | 1'113.5 | 1'018.4 | definitiv | WKK-Stat. | gesamte WKK-Stromproduktion in Fernheizkraftwerken und der Industrie |
| D3 | Gross-WKK-Anlagen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 39.9 | 41.7 | 47.8 | 34.4 | 35.8 | 43.0 | 43.5 | 42.4 | 46.5 | 47.3 | 48.3 | | WKK-Stat. | siehe oben siehe Spezialfeuerungen (4.4+6.2) und Biogasanl. Ind.abwässer (7.2) |
| | Gross-WKK-Anlagen | nicht erneu. Elektr.prod. | GWh | 494.6 | 593.4 | 635.3 | 709.5 | 726.2 | 783.3 | 897.0 | 981.0 | 1'029.7 | 1'066.2 | 970.1 | | Berechnung | = Elektrizitätsprod. Total (D1) - erneuerbare Elektrizitätsprod. (D3) |
| C1 | Gross-WKK-Anlagen | Produzierte Wärme | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | WKK-Stat. | Mangels Benutzerangaben konnten die produzierte resp. genutzte Wärme |
| C2 | Gross-WKK-Anlagen | Genutzte Wärme | GWh | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | | WKK-Stat. | nur teilweise erhoben werden. |
| E83 | Gross-WKK-Anlagen | Datenherkunft | | | | | | | | | | | | | WKK-Stat. | *Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 - 2000* | |

C. Energiebilanz 2000

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2000

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2000

22.08.2001

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

| [TJ] | übrige erneuerbare Energien | | | | | | | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|---|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------|-------|------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| | Wasser- kraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | Biogase | Sonne | Wind | Umwelt- wärme | | | |
| Inlandproduktion | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | 0 | 0 | 221'747 |
| Import | | 340 | | | | | | 2'809 | | 3'149 |
| Export | | -340 | | | | | | -24'007 | | -24'347 |
| Lagerveränderung | | | | | | | | | | |
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 | 2'613 | 4'955 | 27 | 4'408 | -21'198 | 0 | 200'549 |
| Energieumwandlung: (2) | | | | | | | | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | 63'238 | | -15'809 |
| 1.1 Laufwerke | -79'047 | | | | | | | 73'026 | | -18'257 |
| 1.2 Speicherwerke | -91'283 | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | 39 | | -315 |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | | | | | -353 | | | | | |
| 4. Biomassennutzung | | | | | | | | 12 | | -4 |
| 4.3 Automatische Feuerungen mit Holz | | -16 | | | | | | 38 | | -14 |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | -52 | | | | | | 12 | | -18 |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | -30 | | | | 11 | | -16 |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | -27 | | | | |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | 2'283 | 3'665 | -9'052 |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | | | -15'000 | | | | | 129 | | -34 |
| 6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle | | | -162 | | | | | 159 | 50 | -298 |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | -508 | | | | 24 | | -38 |
| 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | | | | -62 | | | | | | |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen | | | | | | | | 353 | | -115 |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | -468 | | | | 7 | | -3 |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | | | | -10 | | | | | | |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | | | | | | | |
| Sonnenkollektoren | | | | | | | | | | -3'622 |
| Umweltwärmenutzung | | | | | | | -601 | | | -601 |
| erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | | | | | | | | -15'488 | -315 | -15'803 |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 | 136'550 |

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

139'330 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

| | Wasser- kraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | übrige erneuerbare Energien (3) (Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.) | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------|---|-----------------------------|----------------------|-------------|
| Bruttoverbrauch | 170'330 | 19'867 | 19'547 (5) | 12'004 | -21'198 (5) | | 200'549 (5) |
| Energieumwandlung: (4) | | | | | | | |
| - Wasserkraftwerke | -170'330 | | | | 136'264 | | -34'066 (5) |
| - konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke | | | -15'162 (5) | | 2'412 (5) | 3'665 (5) | -9'085 (5) |
| - div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion | | -68 | | -1'459 | 655 | 50 | -821 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste | | | | -4'223 | -15'488 (5) | -315 (5) | -20'026 (5) |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 (5) | 6'322 | 102'644 (5) | 3'400 (5) | 136'550 (5) |

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

| Endverbrauch | 0 | 19'799 | 4'385 | 1'534 | 980 | 0 | 3'808 | 102'644 | 3'400 (7) | 136'550 |
|--|---|---------|--------|--------|------|---|--------|---------|-------------------|---------|
| Energieumwandlung: (6) | | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | -980 | | | | 980 (8) | 0 |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | -3'808 | | 3'808 (8) | 0 |
| 4. Biomassennutzung | | -19'799 | | -31 | | | | | 12'203 (8) | -7'337 |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | -4'385 | -114 | | | | | 2'822 (8) | -1'677 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen | | | | -1'389 | | | | | 1'043 (8) | -346 |
| Genutzte Wärme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 24'256 (9) | |

Kommentare:

- (1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- (2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- (3) In der Energiebilanz werden Biogase, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- (4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke; 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke; 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion; 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
- (5) *Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!*
Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.
- (6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
- (7) erneuerbare Fernwärme
- (8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
- (9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)

C.2 Detaillierte Bilanz 2000

Detaillierte Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2000

Anhang C.2

G:\ALL\SE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\GE:

| [TJ] | Wasser- kraft | Holz und Holzkohle | Müll und ind. Abfälle | davon | | Biogase (1) | davon Biogase aus: | | | | Sonne | Wind | Umwelt- wärme | erneuerbare Elektrizität | erneuerbare Wärme | Total | |
|---|------------------|-----------------------|--------------------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|----------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------------|-----------------------------|----------------------|---------------|----------------|
| | | | | Müll | ind. Abfälle | | Landwirt. | Deponien | Gew./Ind. | aerobe ARA | | | | | | | anaer. ARA |
| Inlandproduktion | 170'330 | 19'867 (2) | 19'547 (75) | | | 2'613 (1) | | | | | | 4'955 (2) | 27 (59) | 4'408 (32) | 0 | 221'747 | |
| Import | | 340 (36) | | | | | | | | | | | | 2'809 (18) | 0 | 3'149 | |
| Export | | -340 (37) | | | | | | | | | | | | -24'007 (21) | 0 | -24'347 | |
| Lagerveränderung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bruttoverbrauch | 170'330 (2) | 19'867 (38) | 19'547 (75) | 16'785 (60) | 2'762 (69) | 2'613 (1) | 61 (50) | 573 (76) | 111 (83) | 1'736 (88) | 132 (93) | 4'955 (2) | 27 (59) | 4'408 (32) | -21'198 | 0 | 200'549 |
| Energieumwandlung: (3) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Laufwerke | -79'047 (23) | | | | | | | | | | | | | | 63'238 (22) | | -15'809 |
| 1.2 Speicherwerke | -91'283 (25) | | | | | | | | | | | | | | 73'026 (24) | | -18'257 |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | | | | | | | | | | | | -353 (31) | | | 39 (30) | | -315 |
| 4. Biomassennutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | | -16 (44) | | | | | | | | | | | | | 12 (43) | | -4 |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | -52 (47) | | | | | | | | | | | | | 38 (46) | | -14 |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | | | -30 (1) | -30 (52) | | | | | | | | 12 (51) | | -18 |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | | | | | | | | -27 | | 11 (57) | | -16 |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | | | -15'000 (67) | -15'000 (2) | | | | | | | | | | | 2'283 (64) | 3'665 (62) | -9'052 |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | | | -162 (73) | | -162 (2) | | | | | | | | | | 129 (70) | | -34 |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | | | -508 (1) | | -508 (2) | | | | | | | 159 (80) | 50 (78) | -298 |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | | | | | | -62 (1) | | | -62 (2) | | | | | | 24 (84) | | -38 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | | | -468 (1) | | | | -468 (2) | | | | | 353 (89) | | -115 |
| 7.2 Biogasanl. Industrieabwässer | | | | | | -10 (1) | | | | | -10 (2) | | | | 7 (94) | | -3 |
| Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste Sonnensammlern (2.1 bis 2.3) Umweltwärmenutzung (3.1 bis 3.2) erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten | | | | | | | | | | | | -3'622 (29) | | -601 (33) | | | -3'622 |
| | | | | | | | | | | | | | | | -15'488 (106) | -315 (101) | -15'803 |
| Endverbrauch | 0 | 19'799 (2) | 4'385 (2) | 1'785 (66) | 2'600 (72) | 1'534 (1) | 31 (2) | 65 (81) | 49 (86) | 1'268 (91) | 121 (96) | 980 (26) | 0 | 3'808 (34) | 102'644 (2) | 3'400 (2) | 136'550 |
| Energieumwandlung: (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | | | | | | | | | | | | -373 (26) | | | | 373 (26) | 0 |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | | | | | | | | | | | | -230 (26) | | | | 230 (26) | 0 |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | | | | | | | | | | | | -378 (26) | | | | 378 (26) | 0 |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen | | | | | | | | | | | | | | -3'766 (34) | | 3'766 (34) | 0 |
| 3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | | | | | | | | | | | | | | -41 (34) | | 41 (34) | 0 |
| 4. Biomassennutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | | -5'440 (38) | | | | | | | | | | | | | | 2'975 (42) | -2'465 |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | | -5'083 (38) | | | | | | | | | | | | | | 2'692 (42) | -2'391 |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | | -7'499 (45) | | | | | | | | | | | | | | 5'437 (42) | -2'061 |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | -1'487 (48) | | | | | | | | | | | | | | 1'087 (42) | -401 |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | | | | | | | | | | | | | 12 (54) | -19 |
| 4.6 Holzkohlenutzung | | -290 (38) | | | | | | | | | | | | | | 0 (56) | -290 |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | | | -1'785 (66) | -1'785 (66) | | | | | | | | | | | | 715 (63) | -1'070 |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | | | -2'600 (72) | | -2'600 (72) | | | | | | | | | | | 2'061 (71) | -538 |
| 6.3 Deponiegasanlagen | | | | | | -65 (81) | | -65 (81) | | | | | | | | 27 (79) | -38 |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | | | | | | -49 (86) | | | -49 (86) | | | | | | | 19 (85) | -30 |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | | | | | | -1'268 (91) | | | | -1'268 (91) | | | | | | 956 (90) | -311 |
| 7.2 Biogasanl. Industrieabwässer | | | | | | -121 (96) | | | | | -121 (96) | | | | | 87 (95) | -34 |
| Genutzte Wärme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 24'256 | |

Kommentare:

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

139'330 TJ

(1) Detailzahlen zu den verschiedenen Biogasarten und Nutzungstechnologien finden sich in den danebenstehenden Spalten

(2) berechneter Wert (ausgehend von den restlichen Angaben)

(3) Umwandlung von Bruttoverbrauch in Elektrizität, Fernwärme und Endverbrauch

(4) Umwandlung von Endverbrauch in selbst genutzte Wärme

ab (5) siehe Erläuterungen im Anhang C.3 "Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien"

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | Anhang C.3 | |
|---|---|-------------|-------------|---------|--|--|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | 27.09.2001 | |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\G-Basis | |
| Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) | |
| (...) | mehrfaches Vorkommen von Nr. ist möglich, entsprechende Werte müssen in der detaillierten Bilanz addiert werden | | | | | |
| 0. Allgemeines | | | | | | |
| | aktuelles Jahr | 1999 | 2000 | | | |
| (5) | Endenergieverbrauch Schweiz Total | 861'770 | 855'290 | TJ | Werte gem. GEST-Tabelle 14a | |
| (6) | Nutzwärmeverbrauch Schweiz Total | 354'530 | 346'590 | TJ | bis 1997 ausgewiesener Wert gem. GEST-Tabelle 34; Werte ab 1998 aus den Endverbrauchsdaten hergeleitet durch E+P | |
| (7) | Landeserzeugung Elektrizität Total | 240'095 | 235'253 | TJ | GEST - Tabelle 24 | |
| (8) | erneuerbare Landeserzeugung Elektrizität Total | 148'970 | 139'330 | TJ | berechnet: = [(22) + (24) + (30) + (43) + (46) + (51) + (57) + (64) + (70) + (80) + (84) + (89) + (94)] * 3.6 | |
| (9) | Importierte Elektrizität Total | 133'430 | 143'712 | TJ | Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr) | |
| (10) | Exportierte Elektrizität Total | 170'255 | 169'164 | TJ | Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr) | |
| (11) | Endverbrauch Elektrizität Total | 184'370 | 188'543 | TJ | GEST - Tabelle 14a | |
| (12) | Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Deutschland importiert wird | 3.0% | 3.0% | | PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes" | |
| (13) | Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Frankreich importiert wird | 4.0% | 4.0% | | PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes" | |
| (14) | Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Österreich importiert wird | 1.0% | 1.0% | | PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes" | |
| (15) | erneuerbarer Anteil der deutschen Stromproduktion | 5.0% | 5.0% | | zur Vereinfachung = aufgerundeter Wasserkraftanteil (Mittelwert der Jahre 1993 bis 1997; Quelle Eurostat) | |
| (16) | erneuerbarer Anteil der französischen Stromproduktion | 16.0% | 16.0% | | | |
| (17) | erneuerbarer Anteil der österreichischen Stromprod. | 70.0% | 70.0% | | | |
| (18) | Importierte, erneuerbare Elektrizität | 2'747 | 2'809 | TJ | berechnet: = (11) * [(12) * (15) + (13) * (16) + (14) * (17)] | |
| (19) | Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion | 51'574 | 40'535 | TJ | berechnet: = [(10) - (9)] + (11) * [(12) + (13) + (14)] | |
| (20) | Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export | 62.0% | 59.2% | | gemäss schweizerischem Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (8) / (7) | |
| (21) | Exportierte, erneuerbare Elektrizität | 32'000 | 24'007 | TJ | berechnet: = (19) * (20) | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | |
| 1.1 Laufkraftwerke | | | | | | |
| (22) | Jahresstromproduktion | 16'640 | 17'566 | GWh | Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8 | |
| (23) | Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch | 80% | 80% | | Annahme gemäss GEST | |
| 1.2 Speicherkraftwerke | | | | | | |
| (24) | Jahresstromproduktion | 23'976 | 20'285 | GWh | Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8 | |
| (25) | Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch | 80% | 80% | | Annahme gemäss GEST | |

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | | Anhang C.3 |
|---|---|-------|-------------|---------|---|------------|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | | 27.09.2001 |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\G-Basis | |
| Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) | |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | |
| 2.1 | Röhren- und Flachkollektoren | | | | | |
| | (26) Endverbrauch (resp. Wärmeertrag) | 93 | 104 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| | (27) Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch | 40% | 40% | | Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.1) | |
| | (28) Bruttoverbrauch | 232 | 259 | GWh | berechnet | |
| | (29) Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch | 139 | 155 | GWh | berechnet | |
| 2.2 | Unverglaste Kollektoren | | | | | |
| | (26) Endverbrauch (resp. Wärmeertrag) | 59 | 64 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| | (27) Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch | 30% | 30% | | Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.2) | |
| | (28) Bruttoverbrauch | 198 | 213 | GWh | berechnet | |
| | (29) Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch | 138 | 149 | GWh | berechnet | |
| 2.3 | Kollektoren für Heutrocknung | | | | | |
| | (26) Endverbrauch (resp. Wärmeertrag) | 104 | 105 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| | (27) Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch | 13% | 13% | | Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.3) | |
| | (28) Bruttoverbrauch | 798 | 807 | GWh | berechnet | |
| | (29) Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch | 694 | 702 | GWh | berechnet | |
| 2.4 | Photovoltaikanlagen | | | | | |
| | (30) Jahresstromproduktion | 8.83 | 10.80 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| | (31) Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch | 11% | 11% | | Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.4) | |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | |
| 3.1 | Elektromotorwärmepumpen | | | | | |
| | (32) Bruttoverbrauch Umweltwärme | 1'217 | 1'209 | GWh | berechnet: = (34) + (33) | |
| | (33) Anlageverluste | 166 | 163 | GWh | grobe Schätzung: 10% von (35) | |
| | (34) Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme) | 1'051 | 1'046 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*) | |
| | (35) gesamte Wärmeproduktion | 1'655 | 1'628 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*) | |
| 3.2 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | | | | * nicht klimanormierte Werte (Unterschied zu den E2000-Angaben) | |
| | (32) Bruttoverbrauch Umweltwärme | 16 | 16 | GWh | berechnet: = (34) + (33) | |
| | (33) Anlageverluste | 4 | 4 | GWh | grobe Schätzung: 10% von (35) | |
| | (34) Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme) | 12 | 11 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| | (35) gesamte Wärmeproduktion | 42 | 41 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | Anhang C.3 | |
|---|--|----------|-------------|---------|--|--|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | 27.09.2001 | |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\G-Basis | |
| Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) | |
| 4. Biomassenutzung | | | | | | |
| 4.0 | Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schweiz | | | | | |
| (36) | Import von Holz und Holzkohle | 343 | 340 | TJ | GEST - Tabelle 28 | |
| (37) | Export von Holz und Holzkohle | 251 | 340 | TJ | GEST - Tabelle 28 | |
| 4.1 | Einzelraumheizungen mit Holz | | | | | |
| (38) | Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST) | 5'769 | 5'440 | TJ | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (39) | Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE) | 1'694 | 1'688 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (40) | Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte) | 94.6% | 89.5% | | berechnet: = (38) / 3.6 / (39) | |
| (41) | erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE) | 925 | 923 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (42) | erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST) | 875 | 826 | GWh | berechnet: = (41) * (40) | |
| 4.2 | Gebäudeheizungen mit Holz | | | | | |
| (38) | Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST) | 5'509 | 5'083 | TJ | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (39) | Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE) | 1'605 | 1'553 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (40) | Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte) | 95.4% | 90.9% | | berechnet: = (38) / 3.6 / (39) | |
| (41) | erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE) | 848 | 822 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (42) | erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST) | 809 | 748 | GWh | berechnet: = (41) * (40) | |
| 4.3 | Automatische Feuerungen mit Holz | | | | | |
| (38) | Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST) | 7'438 | 7'515 | TJ | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (39) | Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE) | 2'205 | 2'333 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (40) | Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte) | 93.7% | 89.5% | | berechnet: = (38) / 3.6 / (39) | |
| (41) | erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE) | 1'597 | 1'688 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (42) | erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST) | 1'496 | 1'510 | GWh | berechnet: = (41) * (40) | |
| (43) | erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST) | 2.36 | 3.21 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (44) | Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion | 3.25 | 4.43 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad | |
| (45) | Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv) | 2'062.86 | 2'083.00 | GWh | berechnet: = (38) / 3.6 - (44) | |
| (45) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie) | 72.5% | 72.5% | | berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST) | |

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | Anhang C.3 | |
|---|------|--|--|--------|--|--|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | 27.09.2001 | |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls]G-Basis | |
| | Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | | | | | | |
| | (38) | Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST) | 1'503 | 1'539 | TJ | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (39) | Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE) | 417 | 427 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (40) | Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte) | 100.0% | 100.0% | | berechnet: = (38) / 3.6 / (39) |
| | (41) | erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE) | 296 | 302 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (42) | erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST) | 296 | 302 | GWh | berechnet: = (41) * (40) |
| | (46) | erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST) | 10.77 | 10.47 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (47) | Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion | 14.65 | 14.33 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad |
| | (48) | Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv) | 402.76 | 413.07 | GWh | berechnet: = (38) / 3.6 - (47) |
| | (49) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie) | 73.5% | 73.1% | | berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST) |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | | | | | | |
| | (50) | Bruttoverbrauch Biogas | 14.19 | 16.86 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (51) | Elektrizitätsproduktior | 2.58 | 3.24 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (52) | Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion | 6.39 | 8.23 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad |
| | (53) | Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion | 7.80 | 8.63 | GWh | berechnet: = (50) - (52) |
| | (54) | genutzte erneuerbare Wärme | 3.15 | 3.40 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (55) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie) | 40.4% | 39.4% | | berechnet basierend auf obigen Angaben |
| 4.6 Holzkohlenutzung | | | | | | |
| | | | Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden | | | |
| | (38) | Bruttoverbrauch Holzkohle | 282 | 290 | TJ | GEST - Tabelle 28 (= Import Holzkohle) |
| | (56) | genutzte erneuerbare Wärme | 0 | 0 | TJ | Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet. |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | |
| | (57) | Elektrizitätsproduktior | 3.27 | 2.98 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (58) | Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch | 40% | 40% | | Annahme basierend auf Expertenaussage |
| | (59) | Bruttoverbrauch Wind | 8.18 | 7.45 | GWh | berechnet |
| 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfal | | | | | | |
| 6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen | | | | | | |
| | (60) | erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrlichts) | 4'316 | 4'663 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (61) | genutzte, erneuerbare Wärme | 1'182 | 1'217 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (62) | -> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme) | 942 | 1'018 | GWh | berechnet basierend auf SdE - Detaildaten |

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | | Anhang C.3 |
|---|---|--|-------------|-------|--|--|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | | 27.09.2001 |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\G-Basis | |
| | Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) |
| | (63) | -> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung | 240 | 199 | GWh | berechnet: = (61) - (62) |
| | (64) | erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf | 559 | 634 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (65) | -> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung | 178 | 195 | GWh | berechnet basierend auf SdE - Detaildaten |
| | (66) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf | 587 | 496 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad |
| | (67) | erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und Fernwärmeprod. | 3'729 | 4'167 | GWh | berechnet: = (60) - (66) |
| | (68) | mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie) | 40.8% | 40.1% | | berechnet basierend auf SdE - Detaildaten |
| 6.2 | Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle | | | | | |
| | (69) | erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle | 700 | 767 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (70) | erneuerbare Elektrizitätsproduktior | 35 | 36 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (71) | erneuerbare Wärmeproduktior | 544 | 573 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (72) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion | 658 | 722 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad |
| | (73) | erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion | 42 | 45 | GWh | berechnet: = (69) - (72) |
| | (74) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie) | 82.7% | 79.3% | | berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen |
| | (75) | Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle | 5'016 | 5'430 | GWh | berechnet: = (60) + (69) |
| 6.3 | Deponiegasanlagen | | | | | |
| | (76) | Bruttoverbrauch Deponiegas | 159.6 | 159.3 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (77) | genutzte, erneuerbare Wärme | 20.7 | 21.5 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (78) | -> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme | 12.7 | 14.0 | GWh | Fernheizkraftwerk Liestal |
| | (79) | -> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung | 8.0 | 7.5 | GWh | berechnet |
| | (80) | erneuerbare Elektrizitätsproduktior | 43.9 | 44.3 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (81) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf | 19.9 | 18.2 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad |
| | (82) | mittlerer Jahresnutzungsgrad der Anlage (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie) | 40.5% | 41.3% | | berechnet basierend auf SdE - Detaildaten |
| 6.4 | Biogasanlagen Gewerbe/Industrie | | | | | |
| | (83) | erneuerbarer Bruttoverbrauch | 24.1 | 30.8 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (84) | erneuerbare Elektrizitätsproduktior | 6.3 | 6.7 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |
| | (85) | genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter) | 3.6 | 5.2 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart |

| Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien | | | | | Anhang C.3 | |
|---|--|--------|-------------|---------|--|--|
| Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien | | | | | 27.09.2001 | |
| | | | Jahreswerte | | G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\G-Basis | |
| Nr. | Beschrieb | 1999 | 2000 | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) | |
| (86) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion | 8.8 | 13.5 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad | |
| (87) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie) | 41.0% | 38.7% | | berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen | |
| 7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (AR) | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA) | | | | | | |
| (88) | erneuerbarer Bruttoverbrauch | 462.3 | 482.2 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (89) | erneuerbare Elektrizitätsproduktion | 91.0 | 98.1 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (90) | genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturmbeheiz.) | 256.0 | 265.7 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (91) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion | 341.0 | 352.2 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad | |
| (92) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie) | 75.1% | 75.4% | | berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen | |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetriebe) | | | | | | |
| (93) | erneuerbarer Bruttoverbrauch | 33.8 | 36.6 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (94) | erneuerbare Elektrizitätsproduktion | 1.8 | 2.1 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (95) | genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.) | 22.2 | 24.2 | GWh | SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart | |
| (96) | erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion | 31.2 | 33.7 | GWh | berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad | |
| (97) | mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlage (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie) | 70.9% | 71.6% | | berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen | |
| 8. Erneuerbarer Anteil an den Übertragungs- und Verteilverlusten (kurz Verteilverlust) | | | | | | |
| (98) | Verteilverlust Fernwärme Total | 1'410 | 1'230 | TJ | GEST - Tabelle 4 | |
| (99) | Endverbrauch Fernwärme Total | 13'290 | 13'280 | TJ | GEST - Tabelle 26 | |
| (100) | Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste) | 3'436 | 3'715 | TJ | berechnet: = [(62) + (78)] * 3.6 | |
| (101) | erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmeversorgung | 330 | 315 | TJ | berechnet: = (98) * (100) / [(99) + (98)] | |
| (102) | Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total | 18'904 | 21'258 | TJ | berechnet: = (103) + (104) | |
| (103) | -> davon Verbrauch der Speicherpumpen | 5'069 | 7'106 | TJ | Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 | |
| (104) | -> davon Übertragungs- und Verteilverluste | 13'835 | 14'152 | TJ | Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 | |

| Nr. | Beschrieb | Jahreswerte | | Einheit | Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B) |
|-------|---|-------------|--------|---------|--|
| | | 1999 | 2000 | | |
| (105) | Anteil erneuerbare Elektrizität an der schweiz. Elektrizitätsprod. | 62.0% | 59.2% | | berechnet: = (8) / (7) |
| (106) | erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsversorgung | 13'653 | 15'488 | TJ | berechnet: = (103) + [(102) - (103)] * (105) |

9. Endverbrauchsaufteilung nach BFE-Verbrauchergruppe

Bis zur Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik wird/wurde der Endverbrauch wie folgt aufgeteilt:
Haushalte / Industrie / Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen / Verkehr

Ab Ausgabe 1999 der Gesamtenergiestatistik wird folgende Aufteilung vorgenommen:

- Haushalte
- Landwirtschaft
- Industrie, verarbeitendes Gewerbe
- Dienstleistungen (ohne Verkehr)
- Verkehr

Für die Jahre 1990 bis 2000 wird nebenstehende prozentuale Aufteilung des Endverbrauchs vorgenommen:

| Werte 2000 (gültig auch für 1990-99) | proz. Aufteilung Endverbrauch nach BFE-Gruppen | | | | | | Total | Kommentar/Herkunft |
|---|--|---------------|----------------|----------|---------|--------|-------|-------------------------------------|
| | Haus-halt | Land-wirtsch. | Indust. Gewer. | Dienstl. | Verkehr | | | |
| 1. Wasserkraftanlagen | | | | | | | | |
| 1.1 Laufwerke | | | | | | | | Angabe wird nicht benötigt |
| 1.2 Speicherwerke | | | | | | | | Angabe wird nicht benötigt |
| 2. Nutzung Sonnenenergie | | | | | | | | |
| 2.1 Röhren- und Flachkollektoren | 82.2% | 0.6% | 3.2% | 14.0% | 0.0% | 100.0% | | Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS |
| 2.2 Unverglaste Kollektoren | 71.4% | 0.1% | 1.5% | 27.0% | 0.0% | 100.0% | | Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS |
| 2.3 Kollektoren für Heutrocknung | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | |
| 2.4 Photovoltaikanlagen | 32.8% | 1.0% | 21.0% | 42.0% | 3.2% | 100.0% | | Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS |
| 3. Umweltwärmenutzung | | | | | | | | |
| 3.1 Elektromotorwärmepumpen | 80.1% | 0.4% | 7.2% | 11.8% | 0.5% | 100.0% | | Angabe Basics, Tab. 7; März 2000 |
| 3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | 18.0% | 0.0% | 2.5% | 75.5% | 4.0% | 100.0% | | spez. WKK-Auswertung E+P |
| 4. Biomassenutzung | | | | | | | | |
| 4.1 Einzelraumheizungen mit Holz | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P |
| 4.2 Gebäudeheizungen mit Holz | 52.8% | 15.5% | 21.2% | 10.5% | 0.0% | 100.0% | | gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P |
| 4.3 Autom. Feuerungen mit Holz | 2.0% | 1.1% | 60.4% | 36.5% | 0.0% | 100.0% | | gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P |
| 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen | 0.0% | 3.2% | 73.3% | 18.1% | 5.4% | 100.0% | | Anlageliste Vock; ergänzt durch E+P |
| 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft | 0.0% | 95.0% | 5.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | Angabe Nova Energie (s. Bericht) |
| 4.6 Holzkohlenutzung | 80.0% | 0.0% | 20.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | Schätzung E+P |
| 5. Windenergieanlagen | | | | | | | | Angabe wird nicht benötigt |
| 6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall | | | | | | | | |
| 6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 100.0% | | |
| 6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle | 0.0% | 0.0% | 92.0% | 7.2% | 0.8% | 100.0% | | Anlageliste Vock; ergänzt durch E+P |
| 6.3 Deponiegasanlagen | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 100.0% | | spez. WKK-Auswertung E+P |
| 6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | |
| 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl. | | | | | | | | |
| 7.1 Klärgasanlagen | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 100.0% | | |
| 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | | |

D. Energie 2000

D.1 Erneuerbare Stromproduktion

Auswertungen gemäss Darstellung des früheren Aktionsprogramms Energie 2000

E2000-Tabelle1

| Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Herkunft | Kommentar | |
|--|---|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|--|---|
| Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Tab1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | Photovoltaikanlagen (nur Netz) | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.40 | 1.10 | 1.80 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.70 | 6.00 | 7.10 | 7.70 | 9.70 | VSE | Solarstromstatistik des VSE; siehe SEV/VSE-Bulletin 10/2001 |
| 2.4 | Photovoltaikanlagen (nur Insel) | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.72 | 0.88 | 1.07 | 0.91 | 1.11 | 1.46 | 1.44 | 1.59 | 1.28 | 1.13 | 1.10 | Berechnung | Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest) |
| 2. | Total Sonnenenergie | GWh | 1.12 | 1.98 | 2.87 | 3.91 | 4.61 | 5.46 | 6.14 | 7.59 | 8.38 | 8.83 | 10.80 | SOFAS | Zahlen aus der aktuellsten SOFAS-Markterhebung | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | 0.86 | 1.75 | 2.79 | 3.48 | 4.34 | 5.01 | 6.46 | 7.25 | 7.70 | 9.68 | | | |
| 4.3 | Autom. Feuerungen mit Holz | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.6 | 2.6 | 2.6 | 2.4 | 3.2 | B&H, VHe | Holz-WKK-Anlagen Meiringen, Lengwil, Waffenplatz Bière |
| 4.4 | Feuerungen mit Holzanteilen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 5.7 | 6.0 | 10.7 | 7.8 | 10.4 | 9.3 | 13.5 | 8.2 | 9.9 | 10.8 | 10.5 | W.Vock | Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie) |
| 4.5 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Elektrizitätsproduktion | GWh | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 2.1 | 2.6 | 3.2 | Nova Energie | mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren |
| 4. | Total Biomasse | GWh | 7.2 | 7.5 | 12.1 | 9.2 | 11.9 | 10.9 | 15.8 | 12.6 | 14.6 | 15.7 | 16.9 | | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | 0.4 | 5.0 | 2.1 | 4.8 | 3.7 | 8.7 | 5.4 | 7.4 | 8.6 | 9.8 | | | |
| 5. | Total Windenergie | GWh | 0.05 | 0.12 | 0.05 | 0.04 | 0.09 | 0.14 | 0.52 | 2.00 | 2.73 | 3.27 | 2.98 | | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | 0.07 | 0.00 | -0.01 | 0.04 | 0.10 | 0.48 | 1.95 | 2.69 | 3.22 | 2.93 | | | |
| 6.1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 318.0 | 307.8 | 341.7 | 351.5 | 398.2 | 410.6 | 446.2 | 486.7 | 505.0 | 559.0 | 634.3 | diverse | für Eigenbedarf und Verkauf prod. erneuerbare Elektrizität in KVA's |
| 6.2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | erneuerbare Elektr.prod. | GWh | 33.6 | 35.2 | 37.0 | 26.0 | 24.5 | 32.7 | 27.7 | 31.9 | 34.4 | 34.6 | 35.7 | W.Vock | energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen |
| 6.3 | Deponiegasanlagen | Elektrizitätsproduktion | GWh | 20.4 | 24.1 | 30.3 | 37.2 | 44.3 | 47.0 | 45.4 | 43.8 | 44.0 | 43.9 | 44.3 | E+P | Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren |
| 6.4 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 1.5 | 2.5 | 3.2 | 4.1 | 5.1 | 6.3 | 6.7 | Nova Energie | Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen |
| 6. | Total Erneuerbare Anteile aus Abfall | GWh | 372.0 | 367.1 | 409.5 | 415.3 | 468.5 | 492.8 | 522.6 | 566.5 | 588.5 | 643.9 | 721.0 | | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | -4.9 | 37.5 | 43.3 | 96.4 | 120.8 | 150.6 | 194.5 | 216.5 | 271.8 | 349.0 | | | |
| 7.1 | Klärgasanlagen | Stromprod. u. mech.En. | GWh | 58.0 | 60.7 | 62.6 | 65.6 | 69.4 | 71.5 | 75.2 | 79.6 | 85.5 | 91.0 | 98.1 | E+P | Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen |
| 7.2 | Biogasanl. Industrieabwässer | Elektrizitätsproduktion | GWh | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 1.8 | 2.1 | Nova Energie | Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen |
| 7. | Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser | GWh | 58.6 | 61.2 | 62.9 | 66.2 | 70.3 | 72.5 | 77.5 | 81.9 | 87.8 | 92.9 | 100.2 | | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | 2.6 | 4.3 | 7.7 | 11.7 | 14.0 | 19.0 | 23.3 | 29.2 | 34.3 | 41.6 | | | |
| | Gesamttotal erneuerbare Elektrizität* | GWh | 438.9 | 437.9 | 487.4 | 494.7 | 555.4 | 581.8 | 622.6 | 670.6 | 701.9 | 764.5 | 851.8 | | * exkl. Wasserkraft | |
| | -> absolute Zunahme gegenüber 1990 | GWh | | -1.0 | 48.5 | 55.8 | 116.5 | 142.9 | 183.7 | 231.7 | 263.1 | 325.6 | 412.9 | | | |
| | -> prozentuale Zunahme gegenüber 1990 | % | | -0.2% | 11.1% | 12.7% | 26.5% | 32.6% | 41.9% | 52.8% | 59.9% | 74.2% | 94.1% | | | |
| | -> Zielerreichungsgrad Energie 2000** | % | | -0.4% | 18.5% | 21.3% | 44.5% | 54.5% | 70.1% | 88.4% | 100.4% | 124.3% | 157.6% | | ** Zielerreichungsgrad E2000 = absolute Zunahme gegenüber 1990 / 262 GWh | |
| ** Definition Ziel Energie 2000: Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) um 0.5% bezogen auf den Endverbrauch Elektrizität im Jahre 2000. Dies entspricht einer angestrebten Zunahme um 262 GWh gegenüber der früher, provisorisch ausgewiesenen 300 GWh). | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Tab1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

D.2 Erneuerbare Wärmeproduktion

Auswertungen gemäss Darstellung des früheren Aktionsprogramms Energie 2000

E2000-Tabelle1

| Technologie | Zeileninhalt | Einheit | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | Herkunft | Kommentar | |
|---|---|--------------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--|
| Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Röhren- und Flachkollektoren | Wärmeertrag | GWh | 15.0 | 19.8 | 26.5 | 33.7 | 41.2 | 50.2 | 59.4 | 69.2 | 80.8 | 92.6 | 103.5 | SOFAS | Diese Zahlen für die Röhren-, Flach- und unverglaste Kollektoren stammen aus der aktuellsten SOFAS-Markterhebung. Die Zahlen über die Heubelüftungskollektoren sind Resultate von Erhebungen resp. Hochrechnungen durch die Nova Energie (Tänikon). |
| 2.2 | Unverglaste Kollektoren | Wärmeertrag | GWh | 14.4 | 18.6 | 21.7 | 24.9 | 30.2 | 36.3 | 43.0 | 48.6 | 54.1 | 59.3 | 63.8 | SOFAS | |
| 2.3 | Kollektoren für Heutrocknung | Wärmeertrag | GWh | 58.4 | 65.7 | 73.3 | 81.0 | 86.8 | 92.8 | 95.9 | 98.8 | 101.8 | 103.7 | 104.9 | Nova Energie | |
| 2. | Total Nutzung Sonnenenergie | | GWh | 87.8 | 104.0 | 121.4 | 139.6 | 158.3 | 179.3 | 198.3 | 216.6 | 236.7 | 255.7 | 272.2 | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 16.3 | 33.6 | 51.8 | 70.5 | 91.5 | 110.5 | 128.8 | 148.9 | 167.9 | 184.4 | | |
| * klimaneutral | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Elektromotorwärmepumpen | Erneuerbare Wärme* | GWh | 747.3 | 783.8 | 817.2 | 845.3 | 882.8 | 921.7 | 955.5 | 994.1 | 1'049.0 | 1'106.0 | 1'151.9 | Basics | neue Elektro-Wärmepumpenstatistik (klimabereinigte Werte) |
| 3.2 | Gas-/Dieselmotorwärmepumpen | Erneuerbare Wärme | GWh | 12.5 | 12.8 | 11.6 | 13.2 | 12.7 | 12.6 | 12.3 | 11.9 | 11.9 | 11.8 | 11.5 | Klein-WKK | schweizerische Klein-WKK-Statistik (Dr. EICHER+PAULI AG, Liestal) |
| 3. | Total Umweltwärmenutzung | | GWh | 759.8 | 796.5 | 828.8 | 858.6 | 895.5 | 934.3 | 967.8 | 1'006.0 | 1'060.9 | 1'117.8 | 1'163.4 | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 36.8 | 69.0 | 98.8 | 135.7 | 174.5 | 208.0 | 246.2 | 301.1 | 358.0 | 403.6 | | |
| * klimaneutral | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Einzelraumheizungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 821.6 | 840.5 | 860.1 | 875.7 | 887.6 | 901.1 | 912.4 | 925.0 | 927.9 | 924.9 | 923.2 | B&H, VHe | In den Jahren 1993-98 wurde eine neue schweizerische Holzenergiestatistik erarbeitet. Die nebenstehenden (klimaneutralen) Zahlen stammen aus der aktuellsten Ausgabe der Holzenergiestatistik. Hinweis: In der Gesamternergiestatistik werden die effektiven (d.h. nicht klimabereinigten) Zahlen ausgewiesen! |
| 4.2 | Gebäudeheizungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 1'006.6 | 1'010.1 | 1'012.6 | 1'001.6 | 984.7 | 966.4 | 932.3 | 897.1 | 872.5 | 847.9 | 822.3 | B&H, VHe | |
| 4.3 | Autom. Feuerungen mit Holz | Genutzte Wärme* | GWh | 841.4 | 932.1 | 1'025.7 | 1'090.1 | 1'179.9 | 1'293.4 | 1'385.4 | 1'451.8 | 1'533.2 | 1'597.1 | 1'687.9 | B&H, VHe | |
| 4.4 | Feuerungen mit Holzanteilen | Genutzte Wärme** | GWh | 181.0 | 178.8 | 210.8 | 238.3 | 283.9 | 349.8 | 497.2 | 359.5 | 323.0 | 296.1 | 301.8 | W.Vock | Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie) |
| 4.5 | Biogasanlagen Landwirtschaft | Genutzte Heizwärme | GWh | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.2 | 4.0 | 3.8 | 3.7 | 3.5 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | Nova Energie | |
| 4. | Total Biomassenutzung | | GWh | 2'855.2 | 2'966.1 | 3'113.8 | 3'209.9 | 3'340.2 | 3'514.5 | 3'731.0 | 3'636.9 | 3'659.7 | 3'669.2 | 3'738.7 | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 110.9 | 258.5 | 354.7 | 484.9 | 659.3 | 875.8 | 781.6 | 804.4 | 814.0 | 883.4 | | |
| * klimaneutral | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Kehrichtverbrennungsanlagen | Erneuerbare Wärme | GWh | 856.1 | 955.5 | 974.9 | 988.1 | 1'000.3 | 1'033.6 | 1'014.3 | 1'094.1 | 1'126.3 | 1'181.5 | 1'216.6 | diverse | für Eigenbedarf und Verkauf genutzte erneuerbare Wärme in KVA's |
| 6.2 | Feuer. für erneuerb. Abfälle | Erneuerbare Wärme | GWh | 393.6 | 412.0 | 408.2 | 323.0 | 318.0 | 435.7 | 446.9 | 505.6 | 534.8 | 544.4 | 572.6 | W.Vock | energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen |
| 6.3 | Deponiegasanlagen | Genutzte Wärme | GWh | 6.9 | 6.7 | 10.7 | 22.5 | 26.7 | 24.8 | 26.0 | 24.3 | 21.0 | 20.7 | 21.5 | E+P | Deponiegasnutzung mit Feuerungen und Gasmotoren |
| 6.4 | Biogasanl. Gewerbe/Industrie | Genutzte Heizwärme | GWh | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 1.1 | 1.6 | 2.0 | 2.7 | 3.6 | 5.2 | Nova Energie | Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen |
| 6. | Total Erneuerbare Anteile aus Abfall | | GWh | 1'256.6 | 1'374.2 | 1'394.1 | 1'334.1 | 1'345.6 | 1'495.2 | 1'488.9 | 1'625.9 | 1'684.8 | 1'750.2 | 1'815.9 | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 117.6 | 137.5 | 77.5 | 88.9 | 238.6 | 232.2 | 369.3 | 428.2 | 493.6 | 559.3 | | |
| 7.1 | Klärgasanlagen | Erneuerbare Wärme | GWh | 197.9 | 206.6 | 207.8 | 214.2 | 221.6 | 224.5 | 231.0 | 237.9 | 249.2 | 256.0 | 265.7 | E+P | Klärgasnutz. mit Feuerungen und Gasmotoren in Abwasserreinigungsanl. |
| 7.2 | Biogasanl. Industrieabwässer | Genutzte Wärme | GWh | 8.1 | 6.5 | 13.8 | 16.5 | 15.3 | 15.6 | 16.9 | 18.2 | 21.1 | 22.2 | 24.2 | Nova Energie | Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen |
| 7. | Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser | | GWh | 205.9 | 213.0 | 221.6 | 230.7 | 237.0 | 240.0 | 247.9 | 256.1 | 270.3 | 278.2 | 289.9 | | |
| | -> Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 7.1 | 15.7 | 24.7 | 31.0 | 34.1 | 42.0 | 50.1 | 64.3 | 72.2 | 83.9 | | |
| Gesamttotal erneuerbare Wärme | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | -> absolute Zunahme gegenüber 1990 | | GWh | | 288.6 | 514.4 | 607.4 | 811.1 | 1'198.0 | 1'468.5 | 1'576.1 | 1'746.9 | 1'905.6 | 2'114.6 | | |
| | -> prozentuale Zunahme gegenüber 1990 | | % | | 5.6% | 10.0% | 11.8% | 15.7% | 23.2% | 28.4% | 30.5% | 33.8% | 36.9% | 40.9% | | |
| | -> Zielerreichungsgrad Energie 2000** | | % | | 10.0% | 17.8% | 21.0% | 28.1% | 41.5% | 50.8% | 54.6% | 60.5% | 66.0% | 73.2% | | ** Zielerreichungsgrad E2000 = absolute Zunahme gegenüber 1990 / 2'888 GWh |
| ** Definition Ziel Energie 2000: Zunahme der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien um 3% bezogen auf den Wärmebedarf im Jahre 2000. Dies entspricht einer angestrebten Zunahme um 2'888 GWh (Stelle der früher, provisorisch ausgewiesenen 3'000 GWh). | | | | | | | | | | | | | | | | |